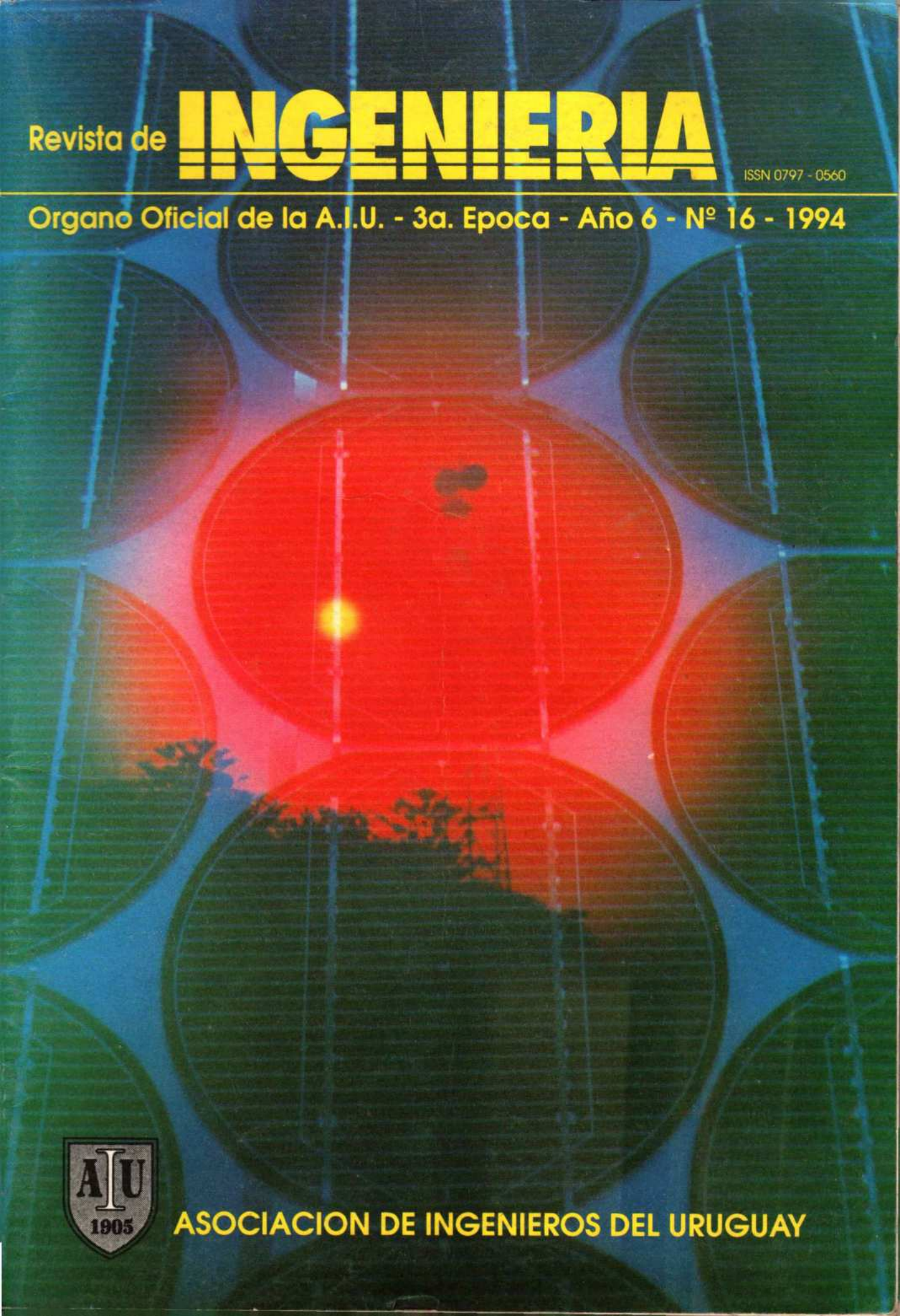
Revista de INGENIERIA

ISSN 0797 - 0560

Organo Oficial de la A.I.U. - 3a. Epoca - Año 6 - Nº 16 - 1994



ASOCIACION DE INGENIEROS DEL URUGUAY

ZFM Zona Franca de Montevideo S.A.

Coca-Cola

CITESA

Tamar

INDUSTRIA METALURGICA

GMI

Saceem

TECHINT

QUIREX american chemical

RUBIO SICA HNOS. LTDA. INSTALACIONES ELECTRICAS

ELECTRO URUGUAY

A. BRUN GARCIA INGENIERO

zf Zelff

ALCAN

S

suarez ltda

N S LTDA.

BRAULIO S.R.L.

ROEMMERS

ENELEC

DANCOTEX

MONTAJES ELECTRICOS S.A.

DYALUX LTDA.

WALTER F. QUINCKE

dp DOBARRO & PICHEL

MARONI ltda. INSTALACIONES ELECTRICAS

ADLA GENERADORES

ELECTRO MANTENIMIENTO

INSTALACIONES ELECTRICAS

ING. JORGE S. MAESTRO

INGENIERIA DE REDES S.R.L.

SELTIR S.A.

EMPRESA DE ELECTRICIDAD BARARRO

FERMIN FERREIRA 1834

TELEFAX: 20 18 41

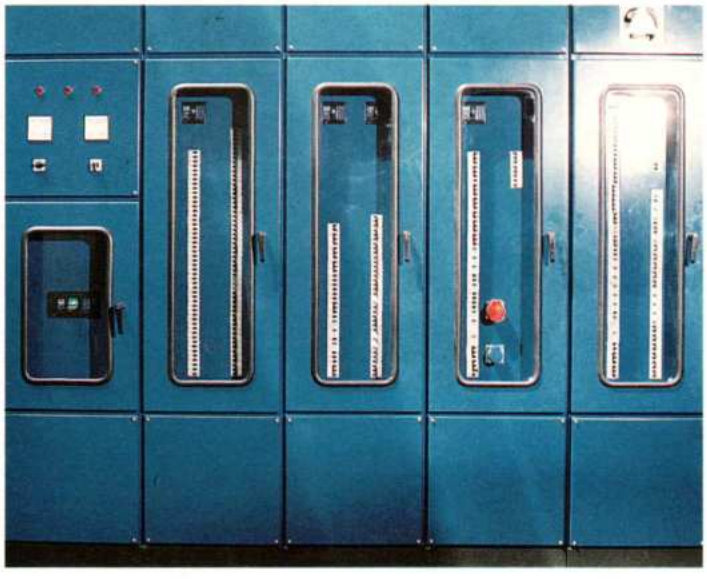
RADIO MENSAJE 92 22 92 COD. 2296

TECAS Ltda. ELECTRICIDAD

emilio garcía

EL MARCO DE NUESTRA TAREA ES VUESTRA IMAGEN

CUANDO USTED SE COMPROMETE CON UNA TAREA **TAMAR LO RESPALDA**



✓ **PRESUPUESTOS EN 2 HORAS**

✓ **LA ENTREGA MAS INMEDIATA DE PLAZA**

UN LUGAR SUYO LO ESPERA

Lo respalda

Revista de INGENIERIA

ORGANO OFICIAL DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS DEL URUGUAY FUNDADA EN 1907

SUMARIO

Abril 1994 3a. EPOCA Año 6 Nº 16

EDITORIAL
¿En el límite de la Racionalidad? 2

INGENIERIA NAVAL
El Ruido y las Vibraciones en los Buques
Su generación, propagación y control.
C/N (R) Ing. Ind. Mec. Fritz A. Kuhlemann 3

INGENIERIA AMBIENTAL
Ingeniería y Medio Ambiente
Ing. Civ. Edi. W. Juri 11

INGENIERIA DE TRANSITO
"Nueva" Ingeniería de Tránsito
L. Facello 17

INGENIERIA INDUSTRIAL
Introducción al Control Difuso
(Fuzzy Control)
Ing. Jorge M. Ferreiro Barbieri 22

INGENIERIA VIAL
Utilización de las mezclas de suelo cal en firmes para pavimentos económicos 2a. parte
Ings. Ricardo Rodríguez Astorga, Héctor Goso, Benjamín Nahoum 30

GESTION
Comentarios sobre el Síndrome Burocrático en la Sociedad Uruguaya
Ing. Eduardo N. Croci 46

INGENIERIA ECONOMICA
La integración regional. El Mercosur, estrategia y actividades.
Ing. Jorge C. Caviglia 57

DIALOGO CON EL LECTOR
El mundo del absurdo.
Un honor para el país.
Actividades Académicas. 63

COMISION DIRECTIVA A.I.U. Presidente: Ing. Ind. Adebaldo Yannuzzi, Vice-Presidente: Ing. Civil Esteban R. Garino, 2do. Vice-Presidente: Ing. Ind. Walter Dura, Secretario: Ing. Ind. Jorge F. Ferme, Pro-Secretario: Ing. Mec. Carlos E. Malcuori, Tesorero: Ing. Ind. Santiago Sotuyo, Pro-Tesorero: Ing. Ind. Jorge E. Izquierdo, Vocales: Ing. Civil Marcos A. Bigatti, Ing. Civil Adolfo Gallero, Ing. Civil Claudia Lamaita, Ing. Civil Gabriel Ubilla, **Redactor responsable:** Ing. Civil Eduardo N. Croci, Regidores 1328, **Dirección de la Revista, Gerente A.I.U.:** Sr. Antonio Gómez, **Arte, Diagramación, Composición y Fotomecánica:** ESTUDIO 3. Wilson Ferrèira Aldunate 1320. Esc. 302. **Impreso en:** R&V IMPRESOS D.L. Nº 292.407. **Administración y publicidad:** Editora de Revistas S.R.L., Av. 18 de Julio 1953 P6 Esc. 22, Tel. 41.45.11, Telefax: 48.50.09. Esta publicación se edita tres veces al año. Todos los derechos reservados. Los artículos firmados que se publiquen son de total y exclusiva responsabilidad de sus autores y la Dirección de la Revista no se solidariza necesariamente con las opiniones en ellos expuestas. De acuerdo a las recomendaciones de la II Convención de UPADI se permite la transcripción de artículos o pasajes de los mismos solamente con autorización previa y la indicación de la fuente respectiva. Toda correspondencia debe ser encaminada a la Redacción: Cuareim 1492 Tel.: 91.17.62. - Fax: 90.89.51. Por suscripciones dirigirse a la Redacción. Publicación exonerada de todos los impuestos nacionales (Resolución del P. E. del 13/5/1965). **Precio del ejemplar $ 20. - (50% de descuento para estudiantes de Ingeniería).** TIRAJE 3.000 ejemplares.

¿EN EL LÍMITE DE LA RACIONALIDAD?

Absurdo: *adj. Contrario y opuesto a la razón. 2 m. Dicho o hecho repugnante a la razón, contrario al buen sentido, disparatado.*

La racionalidad y buen sentido son inherentes al concepto de ingeniería.

Ella no se concibe en el mundo del absurdo.

El tránsito urbano y carretero, en nuestro país, parece desarrollarse en ese mundo. Sus actores -conductores, peatones y responsables de su gestión o manejo- no parecen conducirse siempre en el de la razón y el buen sentido.

El estado del tránsito es hoy aquí un problema, un problema grave, a resolver en el mundo de la racionalidad y el buen sentido.

La ingeniería de tránsito constituye una especialidad reconocida de la ingeniería que abarca no sólo los aspectos infraestructurales sino también los de manejo y gestión.

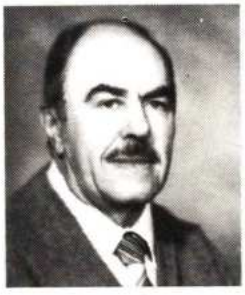
No obstante, todos sabemos, que tal cual "curanderos" ejerciendo la medicina, hay quienes deciden soluciones a los problemas del tránsito, careciendo de las credenciales y calificaciones habilitantes, agregando más absurdos a lo que ya lo es.

Las soluciones, los remedios a los problemas del tránsito deben ser dadas, prescriptas por los ingenieros especialistas en el tema y no pueden provenir de un manejo administrativo o político, de la misma forma que una medicina, un tratamiento, una intervención quirúrgica no la prescribe, la ejecuta y le da seguimiento el director de la clínica, el director del hospital o del servicio, sino el médico tratante.

Desde este número en adelante y hasta donde lo permitan los aportes de los colegas, el tema constituirá, en principio, una sección permanente de la Revista. Además de artículos técnicos, incluiremos en ella preguntas o planteos concretos sobre el tránsito en nuestro país, "pulgas en la oreja" de nuestros colegas y especialistas. Como provocación, nos adelantamos a incluir ya, una de ellas.

EL RUIDO Y LAS VIBRACIONES EN LOS BUQUES.

Su generación, propagación y control.



C/N (R) Ing. Ind. Mec. Fritz A. Kuhlemann
Jefe Sec. Tecnología Naval y Director del Inst. de Ing. Mecánica y Producción Industrial
Fac. de Ingeniería - R.O.U.

INTRODUCCIÓN

Desde hace ya un buen tiempo, tanto las sociedades de clasificación así como los institutos de investigación y organismos internacionales han estudiado y publicado recomendaciones con respecto al ruido existente abordo de los buques. De estas recomendaciones, algunas se han convertido en convenios internacionales o se han adoptado como leyes, especialmente en los países desarrollados.

En esta materia hay que tener en cuenta que, en las ocupaciones normales en tierra cada cual abandona su trabajo al finalizar la jornada, terminando de esta forma con las molestias de mayor o menor consideración que su lugar de trabajo le pueda ocasionar, mientras que en los buques la tripulación ha de permanecer en el mismo ambiente veinticuatro horas al día y durante muchos días en forma continuada.

Además, a causa del constante incremento de potencia de los buques y la tendencia a la disminución de sus escantillones, el problema se agudiza al aumentar con ello el nivel de ruidos.

En los buques hay que considerar además que, en la mayoría de los espacios se perciben simultáneamente vibraciones y ruidos. Esto produce mayor sensación de molestia, aunque, en muchos casos, cualquiera de los dos componentes podría considerarse tolerable por sí solo. Por esta razón, algunos investigadores han establecido normas para limitar las vibraciones y ruidos que se perciben simultáneamente.[1] [2].

OBJETIVOS

El control del ruido y las vibraciones es un asunto que interesa a toda y cualquier sociedad, siendo estudiado en el ámbito internacional, donde se procura una solución generalizada para el problema. Como consecuencia de la diversificada gama de fuentes de ruidos y vibraciones existentes en los buques, diversos grupos estudian las técnicas de medición, los efectos de los ruidos y vibraciones en el hombre, las reglas para su control, la adecuación y precisión de las legislaciones y los problemas de seguridad.

Al encararnos con la necesidad de tal control, debemos observarlo desde el punto de vista costo-beneficio. Se trata del costo del silencio, o sea, cuales son las ventajas que se obtienen con la reducción de esa molestia, considerando el hecho en términos más amplios que un simple análisis económico. La protección de la capacidad auditiva es un caso de salud pública y de bienestar social.

Por esta razón, el Centro de Maquinistas Navales del Uruguay, en defensa de la salud y el bienestar de su asociados, planteó a la Sección Tecnología Naval de la Facultad de Ingeniería su interés en que se investigara este tema, sobre todo desde el punto de vista de las medidas de protección que fuere factible adoptar. En respuesta a dicho planteamiento, es que hemos encarado este trabajo de síntesis de la numerosa, aunque muy dispersa, información que existe sobre este asunto y de las normas nacionales e internacionales que regulan el nivel de ruidos admisibles en los diversos espacios frecuentados por el personal.

Diversos códigos o normas son seguidos por la gran mayoría de los astilleros en todo el mundo. Uno de los más conocidos es el "IMCO - Paper XXIII/7" del 9 de octubre de 1980, que, entre otras cosas, prevee el estímulo y la promoción del control de los ruidos dentro de determinados padrones, como ser los niveles máximos de ruidos y los límites de tiempo de exposición a esos ruidos a bordo de los buques.

1. TRANSMISIÓN AÉREA Y ESTRUCTURAL DEL RUIDO EN UN BUQUE. (3) (4)

1.1. Sonido

El sonido es una forma de energía que es recibida por el oído humano como ondas de presión transmitidas a través de un medio elástico como el aire.

Las fuentes sonoras, elementos que producen ruido, son cuerpos que vibran. La energía vibratoria de la fuente sonora puede ser radiada directamente por sus superficies al medio elástico con el que está en contacto, produciendo ondas de presión que se transmitirán a través de dicho medio elástico. En los espacios en que el medio elástico presente es el aire, el mecanismo descripto de transmisión se denomina transmisión aérea del sonido.

La energía vibratoria puede, en cambio, ser transmitida por las fijaciones o conexiones de la fuente sonora a la estructura donde se encuentra instalada. La energía vibratoria se transmitirá a través de la estructura como ondas de diferentes tipos, constituyendo la denominada transmisión estructural del sonido.

En las figuras 1 y 2 se presenta el esquema de la transmisión del ruido en un buque.

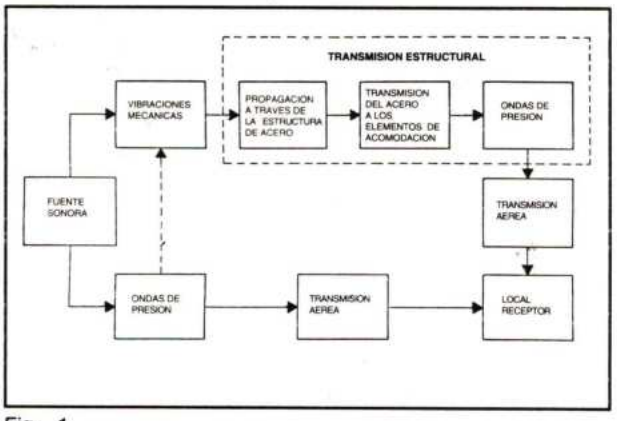


Fig. 1

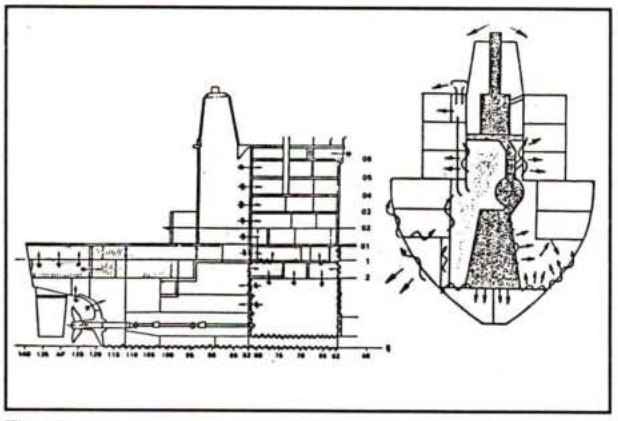


Fig. 2

1.2. Orígenes del ruido

Normalmente el ruido está constituído por una serie muy amplia de componentes, siendo casi inexistentes los tonos, o sea, sonidos con una única componente sinusoidal. Cuando existe un tono o una mezcla de pocos componentes, el ruido es característico, siendo clasificado vulgarmente de ronco (cuando contiene componentes de baja frecuencia), de agudo (cuando predominan componentes de alta frecuencia) o mismo de barullo (cuando sus componentes están esparcidas dentro del espectro, no presentando características particulares). De cualquier forma, siempre iniciamos los estudios por el análisis del ruido, su espectro y sus características físicas.

Una distribución de los ruidos y sus niveles más comúnmente encontrados en la mayoría de los buques y en sus diversas escalas, pueden ser clasificados en la forma del Cuadro 1.

	LOCALIZACION				
TIPO DE BUQUE	SALA DE MAQUINAS	CABINA DE CONTROL	PASADIZOS	PUENTE DE MANDO	SALA DE RADIO
BUQUE TANQUE	102a 108dB	72a 76dB	68a 72dB	52a 71dB	56dB
BUQUE CARGUERO	105a 110dB	75a 80dB	80a 82dB	78a 83dB	68a 70dB
BUQUE DE PASAJEROS	102a 110dB	73a 76dB	70a 75dB	65a 70dB	50a 52dB

Cuadro I. Distribución de ruidos en varios tipos de buques.

En forma general, podemos decir que los ruidos se propagan por todo el buque por el aire (ruido aéreo) y por la estructura monolítica (vibración). Para el bloqueo de los ruidos aéreos es necesario el empleo de particiones aislantes acústicas. En el caso de vibraciones debemos hacer uso de suspensiones elásticas. A veces tenemos que combinar los dos sistemas.

Como principales fuentes del ruido en un buque (figura 2), podemos encontrar al propulsor y a la región de popa (muchas veces la sección de popa, al vibrar, produce niveles de ruido superiores a aquellos encontrados en la sala de máquinas). En la sala de máquinas (otra fuente importante de ruidos), el conjunto de equipamientos produce ruidos aéreos, que inclusive se reflejan en las superficies duras de paredes, piso y techo, aumentando de intensidad, amén de vibraciones que se transmiten por la estructura del buque. En promedio, los diversos equipamientos de la sala de máquinas producen ruido del orden de (ref. (4)):

- Diesel auxiliar	106 dB (A)
- Motor diesel propulsor	108 "
- Turbina propulsora	96 "
- Turbo-generador	100 "
- Sistema de escape	102 "
- Turbina de las bombas de carga	105 "
- Bombas	106 "
- Motores eléctricos	95 "

Existen otras fuentes de ruido de menor importancia, pero no serán clasificadas aquí.

2. NORMAS PARA LIMITAR EL NIVEL DE RUIDOS ABORDO.

2.1. Evolución de las normas relativas al ruido abordo.

La publicación de varias reglas nacionales provocó la necesidad de códigos internacionalmente aprobados sobre niveles de ruido abordo. Como consecuencia, la Organización Marítima Internacional (IMO) ha publicado hace pocos años una resolución sobre este tema [5]. Además de recomendaciones sobre los límites de ruido, ello comprende también definiciones, ejemplos de medidas para la reducción del ruido y lineamientos para la presentación de resultados en informes.

Hasta la publicación de lineamientos autorizados respecto a los límites máximos de ruido en los buques, fue bastante común que los niveles de ruido en los buques nuevos fuera considerablemente mayor que los valores especificados en la recomendación de IMO. Esto se aplica especialmente a los niveles de ruido en los alojamientos de la tripulación donde los límites recomendados por IMO son 60 dB (A) en camarotes, 65 dB (A) en comedores y salas de recreo, respectivamente.

Primero hubo una fuerte oposición de armadores y astilleros contra la introducción de reglas nacionales sobre el ruido en los buques. Muchas partes reclamaron que los límites especificados eran demasiado bajos y que ello podría involucrar grandes costos para alcanzar los requerimientos sugeridos. El hecho es, sin embargo, que la introducción de los límites para los niveles de ruido se convirtió en el comienzo de un desarrollo que condujo a niveles de ruido en barcos nuevos que hoy día, excepto tal vez en sala de máquinas, son mucho menores que previamente. Esto puede ser atribuído al desarrollo de mejores métodos de diseño y cálculo tanto como nuevas construcciones reductoras del ruido [6].

Ejemplos de medidas reductoras del ruido:

- Modelos de predicción de ruido de origen aéreo y estructural.

- Nuevos tipos de construcciones de mamparas y techos.

- Varios tipos de construcciones de pisos flotantes.

- Coberturas de pisos reductoras de la vibración viscoelástica.

- Construcciones de doble ventana.

- Diseño mejorado de las hélices en lo referente al ruido producido por la cavitación.

- Montaje resiliente de la maquinaria mejorado.

- Diseño mejorado de los sistemas de ventilación.

La inclusión de los items arriba mencionados en el diseño y construcción de buques nuevos, ha asegurado que es generalmente posible hoy día alcanzar los requerimientos del IMO. Esto es también normalmente sin necesidad de introducir construcciones del buque extremas y muy costosas.

Cuando los requerimientos de ruido propuestos en el documento de IMO son comparados con los requerimientos para lugares de trabajo y residencia en tierra, es bastante evidente que ellos no son el resultado de lo que es deseable actualmente, sino más bien un compromiso con lo que se encontró ser técnica y económicamente posible en la fecha cuando se publicaron las normas. Por lo tanto, parece natural ahora la pregunta de sino sería apropiado introducir requerimientos más estrictos para la construcción de buques, a fin de forzar una mayor reducción del nivel de ruido en los buques futuros.

Por considerar sumamente importante para armadores, astilleros y tripulantes conocer el alcance, finalidad y ámbito de aplicación del código IMO, en la próxima sección transcribiremos los artículos referidos a dichos aspectos.

2.2. Resolución A.468 (XII) de la Organización Marítima Internacional (IMO). [5] (Capítulo 1).

2.2.1. Alcance

"El presente Código va destinado a proporcionar normas con las que evitar que se produzcan niveles de ruido potencialmente peligrosos abordo de los buques y normas con las que crear un medio ambiente aceptable para la gente de mar.

Se formulan en él recomendaciones encaminadas a:

1. proteger al hombre de mar contra el riesgo de disminución de la facultad auditiva a causa del ruido, dadas unas condiciones en las que actualmente no es posible reducir el ruido a un nivel que no sea potencialmente peligroso;

2. medir los niveles de ruido y la exposición a éste;

3. establecer límites en cuanto a niveles máximos aceptables de ruido para todos los espacios a los que normalmente tiene acceso la gente de mar".

2.2.2. Finalidad

"La finalidad del Código es limitar los niveles de ruido y reducir la exposición a éste con objeto de:

1. proporcionar condiciones de trabajo que ofrezcan seguridad tomando en consideración la necesidad de que haya comunicación hablada y de que se oigan las alarmas acústicas, y crear un ambiente en el que sea posible tomar decisiones lúcidas en los puestos de mando, espacios de gobierno y de radiocomunicaciones y espacios de máquinas con dotación;

2. proteger al hombre de mar contra niveles de ruido excesivos que puedan dar lugar a una disminución de la capacidad auditiva a causa del ruido;

3. proporcionar al hombre de mar comodidad suficiente en los espacios destinados al descanso y al recreo, y en otros, además de las condiciones que le permitan recuperarse de los efectos de la exposición a niveles de ruido elevados."

2.2.3. Ambito de aplicación

"El Código es aplicable a los buques nuevos de arqueo bruto igual o superior a 1.600 toneladas.

Las disposiciones relativas a niveles de ruido potencialmente peligrosos que figuran en el Código se aplicarán también a los buques existentes de arqueo bruto igual o superior a 1.600 toneladas, en la medida en que esto sea razonable y posible a juicio de la Administración.

El Código se aplicará a los buques nuevos de arqueo bruto inferior a 1.600 toneladas en que, a juicio de la Administración, esto sea razonable y posible.

El Código no se aplicará a:

- naves de sustentación dinámica;
- buques pesqueros;
- gabarras de tendido de cañerías;
- gabarras grúa;
- unidades móviles de perforación mar adentro;
- yates de recreo no dedicados al tráfico comercial;
- buques de guerra y buques para el transporte de tropas;
- buques carentes de propulsión mecánica.

En cuanto a los buques proyectados para viajes de corta duración y utilizados en la realización de éstos, o en otros servicios que exijan períodos breves de utilización del buque, podrá aplicarse lo dispuesto en las secciones 4.2.3 y 4.2.4 de este Código (Espacios de alojamiento y Espacios de servicio) solamente con el buque en la condición de surto en puerto y a condición de que los períodos estipulados en dichas condiciones sean adecuados para el descanso y el recreo de la gente de mar.

El Código se aplica a los buques que se hayan en servicio, es decir, en puerto o en la mar con dotación a bordo.

El Código no va destinado a ser aplicado en los camarotes ni a otros espacios para pasajeros, salvo en la medida en que tales espacios lo sean de trabajo y queden comprendidos en las disposiciones del Código.

2.2.4. Límites de la exposición de la gente de mar a niveles de ruido elevados. (Artículo 5.3 del Código IMO)

"La gente de mar no deberá quedar expuesta a ruidos que excedan, por lo que hace a nivel y duración, de lo indicado en la figura 5.1 y descrito en 5.3.1 a 5.3.5."

Nota: La figura 5.1 del Código IMO corresponde a nuestra figura 3.

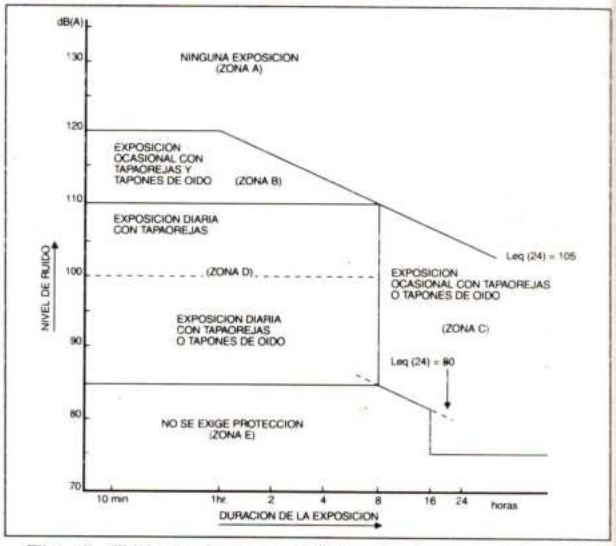


Fig. 3. Zonas de exposición diaria y ocasional al ruido a un nivel admisible. (Código IMO).

Multidisciplinaria.

SACEEM es una Empresa dedicada a la construcción y mantenimiento de obras de infraestructura física.Su carácter **multidisciplinario** le permite concebir, proyectar y ejecutar obras de ingeniería de todas las dimensiones y características que el país pueda necesitar.Con grandes ventajas comparativas en rendimientos, costos, plazos y calidad en la ejecución de obras **"llave en mano".**O sea , el conjunto de operaciones que asegura

todas las etapas de la construcción hasta la puesta en funcionamiento. Represas, puentes, centrales eléctricas, carreteras, edificios, líneas de alta tensión, molinos, obras de riego o saneamiento... cualquiera haya sido el proyecto, nuestra gente ha dado pruebas fehacientes de la versatilidad y flexibilidad necesarias en una organización de amplio espectro profesional y con una gran capacidad de adaptación a las exigencias del mercado.

Saceem

Treinta y Tres 1468 Teléfono 96 02 08 Fax 96 39 39

	USA	UK (1978)	GERM. (1968)	SWEDEN (1973)	NORW. (1978)	POLAND (1973)	NETHR. (1978)	ISRAEL (1976)	ITALY	FRANCE	USSR (1975)	IMO (1981)
CABINA DE MAQUINAS	110	110	110	105	110	-	110	90	110	105	95	110
CABINA DE CONTROL	75	75	75+k [1]	70	75	75	80	75	75	70/75	70	75
TALLERES	-	90	85	75	85	-	90	80	90	85	85	85
PUENTE	65	65	65	65	65	65	65	65	-	65	45	65
RADIO	65	60	60	55	65	60	65	65	65	60	45	60
CABINAS	60	60	60	55	60+k [3]	60	60	60	55	55/60	45	60
HOSPITAL	60	60	60	55	55	55	60	-	60	-	45	60
COMEDOR	65	65	65+k [2]	65	65	65	65	70	65	65/70	45	65

1) k = 0 : BRT > 4000 k = 10 : BRT < 4000 2) k = 0 : BRT > 8000 k = 5 : BRT < 8000 3) k = 0 : BRT > 2000 k = 5: BRT < 2000

Cuadro II. Diversas reglamentaciones internacionales sobre niveles de ruido.

2.3. Normas internacionales sobre niveles admisibles de ruido en los buques.

En el cuadro II se sintetizan las normas de varios países y de IMO relativas a los niveles admisibles en diversos lugares del buque.

2.4. Límites higiénicos nacionales.

En las dos secciones anteriores nos referimos a las normas de IMO y sintetizamos las normas de varios países respecto a los niveles admisibles de ruido en los buques.

Corresponde destacar aquí que en el Código IMO, entre otros tipos de buques, también se excluye de su aplicación a los buques pesqueros. Como este tipo de buques constituye, al menos en lo referente a mano de obra ocupada, una parte importante de la flota mercante nacional, es lógico comprender la inquietud de las tripulaciones respecto a la incidencia del ruido en la salud y el confort del personal embarcado.

En nuestro país existe muy escasa normativa referente a este problema. La disposición más concreta es un decreto del Poder Ejecutivo del 29/3/82 y publicada en el Diario Oficial el 22/10/82 sobre "Límites higiénicos nacionales", aplicable a todo trabajador remunerado, en cualquier rama de la industria.

Dichos límites higiénicos especifican el nivel máximo de ruido admisible de acuerdo al tiempo de exposición al mismo, a saber:

- Para 8 hrs/día, durante 6 jornadas semanales: 85 dB (A) (para jornadas de 16 hrs se tolera hasta 80 dB (A)
- 6 hrs ..... 87.dB (A)
- 4 hrs ..... 90 dB (A)
- 2 hrs ..... 95 dB (A)
- 1 hr ..... 105 dB (A)
- 1/4 hr ..... 110 dB (A)
- 1/8 hr ..... 115 dB (A)

(máximo nivel de ruido permitido aún para exposiciones de muy corta duración)

Complementando lo establecido en el mencionado decreto del 29/3/82 sobre "Límites higiénicos nacionales", el decreto 406/88 del 3/6/88 (reglamentario de la ley 5.032 del 21/7/14 sobre Prevensión de accidentes de trabajo), también se refiere a este tema en los artículos que transcribimos a continuación por considerarlos de interés para las personas involucradas:

"Título IV. Capítulo III: Riesgos físicos

RUIDO

Articulo 12º - A los efectos de evitar las consecuencias perjudiciales deberán tomarse las medidas adecuadas de prevención técnica - eliminación o reducción de ruido en su fuente de origen o control de su propagación al medio ambiente o administrativas, en vistas de reducir el factor ruido como agente causal de enfermedad y molestias.

Se requerirá el uso obligatorio de medio de protección personal auditiva cuando el nivel de intensidad sonora, el puesto de trabajo considerado sea superior a 85 dB (A) y luego de haberse agotado las posibilidades anteriores o las mismas sean de muy difícil aplicación o ejecución debidamente demostrado ante la autoridad oficial competente.

Artículo 13º - Para las medidas de control administrativo la autoridad competente fijará los tiempos máximos de trabajo, así como los períodos y las condiciones de descanso en cada caso, teniendo en cuenta:

a) Nivel de ruido al que está expuesto el trabajador.

b) Composición del ruido de acuerdo al espectro de frecuencias.

Artículo 14º - Los trabajadores ocupados en tareas con exposición a ruido de intensidad superior a 85 dB (A) deben ser sometidos a exámenes de Audiometría Tonal Liminar, al ingreso a la función, como también en forma periódica, a efectos del diagnóstico previo de daños al oído según lo que determine la autoridad competente."

"Título V - Capítulo IV: Protección de oídos.

Artículo 10º - Todo el personal que sea ocupado en tareas en ambientes ruidosos que superen los límites Higiénicos de Exposición, deberá ser provisto de protectores auditivos que aseguren la necesaria atenuación en función del tipo de ruido, nivel de intensidad y frecuencia. Ello sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento e isonorización que proceda adoptar.

Esos elementos deben ser mantenidos por el usuario en perfectas condiciones de higiene y aseo."

Por último corresponde también expresar que existe una Recomendación de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Nº 141, sobre "Lucha contra ruidos nocivos en el alojamiento de la tripulación y lugares de trabajo a bordo". Dicha recomendación fue elevada por el Poder Ejecutivo al entonces Consejo de Estado con fecha 21 de marzo de 1979, no habiendo sido aceptada aún por el Parlamento.

Debe aclararse que, respecto a las recomendaciones de la OIT, las mismas no implican ninguna obligación para los estados miembros. Los convenios, en cambio, cuando han sido ratificados, deben tomar forma de ley o adoptarse otras medidas similares.

REFERENCIAS

(1) El ruido en los buques. Manuel Rojo Pérez

(2) A proposal for standardized measurements and annoyance ratings of simultaneous noise and vibration in ships. Netherland. T.N.O. Report Nº 126, June 1969.

(3) Métodos de predicción de los niveles de presión sonora a bordo de un buque. Ing. Naval José Lequerica Curros. "Ingeniería Naval", Nº 633, marzo 1988.

(4) O Controlo de ruido e vibraçoes en navíos. Alberto Vicire Azevedo. Revista "Portos e Navíos". Marzo 1982.

(5) IMO - Resolutions A. 468 (XII) "Code on Noise Levels on Board Ships". January 1982.

INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE(*)

Ing. Civ. EDI W. JURI

La historia del hombre es la historia de su relación con la naturaleza, de su trabajo, de sus luchas, de su hambre, de sus gozos, de sus esperanzas, del "ganarás el pan con el sudor de tu frente", y del "sed fecundos y multiplicaos y llenad la tierra y sometedla".

Hablar de la presencia del hombre en la tierra, es hablar de su relación con la naturaleza, de su poder o de su necesidad de transformarla, de su inconsciencia histórica de acción indiscriminada ante un ambiente que consideraba infinito e inacabable, y de su conciencia de límite de ese ambiente que recién hoy empieza a tomar en consideración al sentir cuantos somos, cuan injustos y desiguales nos hacemos, cuanto hemos abusado de la naturaleza y sus recursos, y lo que queda de ella frente a nuestro contínuo crecimiento.

El hombre tuvo siempre que escoger entre su sumisión a la naturaleza o la sumisión de la naturaleza a él, y no siempre tuvo clara su misión de humanizar la tierra y hacer de ella realmente su morada.

En este contexto, el trabajo del ingeniero ha sido siempre, y seguirá siéndolo, un acto que se desarrolla entre la naturaleza y el hombre: entre los más simples y más hondos misterios de la materia, y el hombre; entre la dinámica y las fuerzas de la naturaleza, y el hombre. No existe, desde tiempos muy remotos, otro campo de actividad tecnológica del hombre que tenga mayor contacto con la naturaleza, que el de la Ingeniería.

Esta enorme responsabilidad que alcanza hasta la propia seguridad de la supervivencia humana en el planeta, ha llevado muchas veces a la Ingeniería a ser objeto de críticas, a veces fundadas, otras veces no, respecto a los resultados de su accionar y a las consecuencias de ese accionar sobre la naturaleza y sus recursos, o sea, sobre el ambiente.

Sin embargo, es la Ingeniería una de las disciplinas que mayores aportes realiza para el desarrollo humano, a través de sus más diversas especialidades.

Sin duda, es más fácil pintar o describir la naturaleza, que tener la responsabilidad técnica y ética de usarla, o de transformarla, o de combatirla, o de defenderla, en beneficio de la sociedad y su desarrollo.

Hoy la sociedad humana empieza a ser consciente de que nada de eso se puede hacer sin analizar sus consecuencias o sus impactos sobre el ambiente, que sabemos acotado. No obstante, estamos aún distantes de que esa conciencia sea un hábito, no sólo en los ingenieros, sino también en toda profesión o persona humana.

Ya no se puede demorar más tiempo para hacer que esa conciencia de respeto y consideración hacia el ambiente, se convierta en un hábito natural de la conducta de toda persona y principalmente de aquellas profesiones que como la Ingeniería, tienen incidencia directa y fundamental en los procesos de transformación y desarrollo de la sociedad.

O nos adaptamos a un nuevo modelo de desarrollo ambientalmente sustentable, o acabaremos con los recursos naturales y degradaremos la calidad de vida y la habitabilidad del planeta hasta límites insostenibles, si seguimos basando nuestro desarrollo en modelos puramente economicistas, depredantes y contaminantes.

RUTA 1 - NUEVO PUENTE SOBRE RIO SANTA LUCIA EN LA BARRA Y SUS ACCESOS

Nuestro país crece, abriéndose al futuro

Tendiendo nuevos puentes a la integración regional

Tender puentes es otra manera de abrir caminos a una mejor calidad de vida. Y en eso estamos.

Después de 70 años, nuestro país crece hacia EL PUENTE MÁS GRANDE DEL URUGUAY. Es decir, hacia un TRANSPORTE SEGURO.

Hacia una NAVEGACIÓN PERMANENTE. En un MEDIO AMBIENTE PROTEGIDO.

Así el Uruguay crece. Aplicando en transporte y obras públicas, políticas de Estado que cruzan las fronteras de las Administraciones para dar respuesta a la integración regional con una gran obra nacional.

FINANCIACION:	Banco Mundial-EximBank Japón, FIMTOP
INVERSION ESTIMADA:	U$S 15.000.000
INICIO DE OBRAS:	último trimestres de 1994
DURACION DE OBRAS:	estimada en 2 años.
INTERESADOS:	Empresas y consorcios precalificados, de Uruguay, Argentina, Brasil, España, Italia, Francia, Alemania y Portugal.

Longitud puente actual: 540 mts.
Longitud nuevo puente y accesos: 2.346 mts.
Ancho / calzada puente actual: 5,50 mts.
Ancho / calzada nuevo puente: 16,60 mts.
Altura libre nuevo puente: 18,50 mts.

TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS

Un Ministerio en Movimiento

En los últimos años, la humanidad asistió al proceso universal preparatorio de la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente y desarrollo que convocó Naciones Unidas y tuvo lugar en Río de Janeiro en junio de 1992, fue un proceso muy rico de discusiones de todos los países del planeta, enfrentándose los modelos de despilfarro de los países desarrollados y las tragedias de pobreza extrema de muchos pueblos de los países en vías de desarrollo, pasando por todas las variables ambientales intermedias imaginables. Sin embargo, poco se logró efectivamente en materia de compromisos universales en esa Conferencia.

No obstante, sigue latente el llamado hacia nuevos modelos de desarrollo compatibles con la preservación de los recursos ambientales y una más equitativa y justa calidad de vida entre los hombres. Este llamado no ha muerto ni terminado con la Conferencia de Río; apenas ha comenzado.

Por su incidencia en los modelos del desarrollo, los ingenieros tienen la obligación moral y la responsabiliadad ética de asumir ese compromiso con total intensidad.

Si no estamos preparados, debemos prepararnos. Y cuando decimos prepararnos, debemos también entender que los temas ambientales trascienden las especialidades de una profesión y son, por consiguiente, profundamente transdisciplinarios, lo cual implica pensar, adaptarse y funcionar en equipos multidisciplinarios, formas de acción para lo cual poca formación y poca práctica tenemos.

Debemos aquí aclarar, que ésta, es una carencia que se aprecia en todas las disciplinas universitarias en nuestro país, y también en muchos otros.

Los proyectos de Ingeniería tienen lugar dentro de un sistema complejo de factores físicos, químicos o biológicos, así como de actitudes sociales y patrones culturales, estructurales y económicos, que constituyen el medio ambiente en que se desarrolla el proyecto.

No son ajenos a lo que denominamos medio ambiente, aquellos aspectos derivados de nuestra percepción como seres humanos, tales como los afectivos, los estéticos, los políticos, los filosóficos, los éticos y los religiosos.

El análisis interactivo entre esos factores y el proyecto, y el balance de sus relaciones y efectos, es lo que se ha dado en denominar un estudio de impacto ambiental.

En nuestro país se está gestando una ley, cuyo proyecto se encuentra actualmente a estudio del Senado de la República, que introducirá la obligatoriedad del estudio y evaluación del impacto ambiental de toda acción de desarrollo que se promueva y pueda implicar transformaciones ambientales importantes.

Entre las acciones que deberán someterse a estudio de impacto ambiental, a ser evaluados por el Ministerio competente, se encuentran:

a) Carreteras, vías férreas y aeropuertos;

b) Puertos, terminales de trasvase de petróleo o productos químicos;

c) Oleoductos, gasoductos y emisarios de líquidos residuales;

d) Plantas de tratamiento, equipos de transporte y disposición final de residuos tóxicos o peligrosos;

e) Extracción de minerales y de combustibles fósiles;

f) Usinas de generación de electricidad de más de 10 MW, cualquiera sea su fuente primaria;

g) Líneas de transmisión de energía eléctrica de 150 KV o más;

h) Obras hidráulicas para la explotación o regulación de recursos hídricos;

i) Explotaciones forestales;

j) Complejos y unidades industriales, agroindustriales y turísticos;

k) Instalación de zonas industriales y zonas francas, cuando comprendan las obras o actividades enumeradas precedentemente;

l) Proyectos urbanísticos de más de 100 hectáreas o en áreas consideradas de relevante interés ambiental.

Como se ve, sin perjuicio de la participación de las más diversas disciplinas, le cabe a la Ingeniería una importante intervención en la realización de estos estudios y proyectos.

Cabe mencionar, que leyes similares ya existen aprobadas en países de la región; tal el caso de Brasil que ya hace varios años promulgó una ley similar, y Argentina que ha promulgado el año pasado una ley de este tipo, aunque sólo referida a obras hidráulicas.

El proceso de integración regional en que Uruguay se encuentra inmerso, deberá conducir además, a una armonización y complementación normativa en materia ambiental, para cuya aplicación, los ingenieros, así como todos los demás profesionales, deben estar adecuadamente preparados.

El MERCOSUR, como todo proceso de integración mercantil, implica un reacomodamiento económico, productivo, tecnológico y normativo, así como nuevas relaciones y modos del desarrollo con énfasis en las áreas que ofrecen ventajas comparativas. Esto significa también, un cambio de modalidad de la afectación del ambiente.

Si bien hemos hablado hasta ahora de los efectos de impacto, será necesario priorizar el enfoque preventivo sobre el curativo, en el control y la gestión ambiental. Es decir, prever los impactos ambientales de las acciones de desarrollo antes de su concreción, en lugar de tener que recomponer los efectos negativos que puedan resultar de la imprevisión del desarrollo. Esta es hoy, una condición esencial de la economía del desarrollo.

El desarrollo ambientalmente sustentable reconoce el carácter multigeneracional de las inversiones y de sus efectos de endeudamiento. Eludir en las inversiones iniciales de la consideración de los efectos ambientales y el costo de las medidas precautorias o minimizadoras de sus posibles consecuencias negativas para el ambiente y la sociedad, constituye una actitud de egoísmo generacional que muy caro deberán pagar las generaciones futuras, cuando tengan que invertir en la recomposición de lo mal hecho, o no dispongan de los recursos naturales por haber sido éstos anteriormente explotados irracionalmente y sin criterios para su preservación o recomposición.

La región tiene la posibilidad y la obligación ética de llevar adelante una política ambiental de la integración, no para inhibir los esfuerzos de desarrollo sino para potenciarlos hacia el logro de una mejor calidad de vida, para las actuales y para las futuras generaciones, sobre la base de conocer mejor los abundantes recursos existentes, de actuar mejor sobre ellos, y de entendernos mejor entre vecinos. Los aportes de inteligencia, sensibilidad y ejercicio de la solidaridad por parte de los países que componen un espacio integrado, son los pilares sobre los que debe basarse una política ambiental de la integración.

La ética del desarrollo ambientalmente sustentable sólo puede ser consecuencia de la ética de los responsables de su diseño, ejecución y gestión. Esto es particularmente importante para los ingenieros.

El tema de la formación ambiental adquiere pues, una gran dimensión para los sistemas educativos, en particular para las universidades, y a la vez una dimensión renovadora, ya que la formación ambiental de cada disciplina implica también la preparación para el ejercicio multidisciplinario y la superación de los enfoques sectoriales incompatibles con el carácter transdisciplinario de los temas ambientales.

Esto requiere un examen profundo del papel y de la responsabilidad técnica y social de cada disciplina, comprendida la Ingeniería, frente a la preservación del medio ambiente y al desarrollo sustentable, y definir en consecuencia un accionar simultáneo en la formación de los estudiantes y en la complementación de la formación de los egresados. En el primer caso significa introducir la formación ambiental básica que habilite al estudiante a descubrir y entender las componentes ambientales de toda acción y a facilitar la interrelación multidisciplinaria, sobre la base de educar para que la conducta profesional ambiental sea asumida como una norma natural del comportamiento y responsabilidad de cada disciplina. En el segundo caso, significa crear los mecanismos adecuados para la formación y especialización de postgrado en temas ambientales.

La solución y la prevención efectiva de los problemas ambientales pasa por:

a) apoyar e incrementar la investigación científica, hoy insuficiente, adecuada a la realidad de nuestros problemas ambientales;

b) asumir el carácter transdisciplinario de la temática ambiental y actuar con amplitud en equipos multidisciplinarios;

c) superar y modificar la predominancia ideológica y cultural de tecnologías productivas depredadoras.

Simultáneamente debemos tener bien claro, que para incrementar y mejorar el desarrollo y superar la situación de pobreza, en los próximos decenios se requerirán transformaciones ecológicas importantes en la región. Hacer que esas transformaciones permitan un desarrollo ambientalmente sustentable, constituye el mayor reto para la ciencia y la tecnología, y en particular para la Ingeniería, de aquí al siglo XXI.

El intercambio científico y tecnológico a través de las universidades y centros de investigación de la región, puede ser un camino para incrementar esta actividad y desarrollar tecnologías limpias, económica y ambientalmente viables, para ir sustituyendo aquellos procedimientos productivos depredantes o contaminantes. Pero es indudable que las tecnologías aplicables a las realidades socioeconómicas y ambientales de la región y de cada uno de nuestros países, capaces de suministrar alta productividad y buena competitividad, deberemos investigarlas y lograrlas nosotros mismos; nadie sino, las hará a nuestra medida.

Las universidades y centros de investigación de la región, con el apoyo sustancial de los gobiernos y de los sectores productivos, pueden y deben aceptar este desafío a la imaginación y a la inteligencia, e

investigar y desarrollar tecnologías productivas compatibles con nuestra realidad, adaptadas a las condiciones y a la preservación de nuestro medio ambiente; tecnologías innovadoras para alentar nuestra competitividad externa y en definitiva para definir nuestra propia personalidad tecnológica.

Sin duda que existen áreas específicas en que la región ya puede encarar acciones en tal sentido. Urge definir estrategias comunes y armonizadas, tanto sobre las áreas temáticas hacia donde orientar o especializar la investigación tecnológica, como para la búsqueda eficiente de fondos para la financiación de los proyectos. Este accionar requiere a la vez un mecanismo eficiente y amplio de transferencia horizontal del conocimiento científico y tecnológico, en materia de medio ambiente, entre las instituciones especializadas de la región y con instituciones similares extraregionales.

Teniendo debida consideración y respeto de los aspectos ambientales implicados, el proceso de desarrollo económico y social a que apunta el MERCOSUR podrá conducirnos hacia un desarrollo racional y ambientalmente sustentable de la región.

Si no pensamos, si no estudiamos, si no investigamos y formamos de tal manera que la ética del desarrollo incluya intrínsecamente una ética ambiental, y actuemos en consecuencia, ese proceso de desarrollo económico y social que promete el MERCOSUR nos conducirá inexorablemente a un acelerado proceso de degradación de nuestro ambiente y de nuestra calidad de vida.

Para orientar ese proceso de desarrollo hacia una nueva sociedad, más justa, más solidaria con el ambiente y consigo misma, generacionalmente respetuosa de lo que puede hacer, de lo que debe utilizar, y de lo que debe dejar para las generaciones siguientes, se requiere un gran esfuerzo integrado de las sociedades de la región, particularmente fundado en la formación, en la investigación científica y tecnológica, y en su participación responsable en el proceso integrado de desarrollo económico, social, ambiental y cultural.

Hemos hablado de ética, hemos hablado de conciencia ambiental, hemos hablado de la necesidad histórica de una transformación en el ejercicio de la Ingeniería y en los modelos de desarrollo. Queremos referirnos ahora, a la valoración estética en la Ingeniería, indudablemente una actitud indispensable para el ejercicio de la sensibilidad en los ingenieros, y particularmente en los ingenieros civiles, probablemente los más relacionados en su accionar, con la naturaleza.

En los últimos siglos, como consecuencia de todo el proceso de la Revolución Industrial, se fue generando en muchos ingenieros un lamentable sentimiento de desprecio por la estética, como si la belleza y la utilidad fuesen incompatibles y sólo importase el resultado económico, tesis que aún hoy algunos colegas manejan.

Sin duda, la productividad y la eficacia son muy importantes en la economía y en la factibilidad de un proyecto, yo diría indispensables, pero no son fines en sí mismo. El fin es la plena realización del hombre, y en ello, la belleza puede ser el resultado de la utilidad.

Decía Platón: "El amor a lo bello ha sido la causa de todo lo bueno que hay en los cielos y la tierra". Así, la belleza es la mejor demostración de la conformidad entre el espíritu del hombre y la naturaleza.

Sin ir muy lejos en la historia, no hablaremos ni de las pirámides de Egipto, ni de los monumentos griegos, ni de los puentes y acueductos romanos, ni de las carreteras incaicas, ni de los templos mayas, ni de la muralla china, ni de las catedrales góticas, ni del genio de Leonardo da Vinci, ni de tantos otros.

Aunque generalmente nunca lo confesaban expresamente, los grandes ingenieros siempre tuvieron preocupación estética, por lo tanto, sensibilidad ambiental. Además de elaborar sus famosas teorías físicas, Albert Einstein también era violinista.

Eduardo Torroja predicaba la simplicidad estructural como virtud y a la vez afirmaba que no interesaba construir puentes que causaran admiración si no producían emoción estética.

Pier Luigi Nervi afirmaba que la belleza en Ingeniería surge de la síntesis estática-estética con los procedimientos de construcción y que para ello era necesario coordinar y equilibrar la imaginación que produce la forma, con la razón que la determina y la fija.

Eladio Dieste dice que "no hay una diferencia esencial entre lo económico y lo moral. Es moral lo que lleva al logro final del hombre y para este logro es indispensable una utilización racional y respetuosa de los recursos de la naturaleza". Y agrega, "este es el sentido de la palabra economía: uso cuidadoso y por lo tanto profundo, de las posibilidades de lo natural".

Cuando hablamos de belleza, cuando hablamos de emoción estética, cuando hablamos de uso racional de los recursos, estamos hablando también de integración al ambiente, a lo natural, aunque esa integración sea el resultado de una acción artificial.

En el ámbito del diseño creativo, sea éste espacial, estructural, mecánico, eléctrico, industrial, esto significa rescatar su perfección formal o estética y su adaptación al medio o al paisaje.

Caídas que dan que hablar

En 2 años, las tarifas telefónicas dentro de Uruguay, bajaron hasta un 68 %. Tanto, que el precio actual para una llamada de 3 minutos entre San José de Carrascó y Atlántida, es de sólo $ 0.54 (•). Y este precio es para todas las localidades distantes hasta 50 kilómetros de la suya. Las llamadas entre localidades situadas entre los 50 y los 100 kilómetros cuestan hoy sólo $ 3.60 los 3 minutos (•). Y para localidades situadas a más de 100 kilómetros (por ejemplo entre Montevideo y Rivera) la tarifa tope es de $ 5.40 los 3 minutos (•).

Lo que significa una rebaja de un 52 % en términos reales.

También dentro de Uruguay la rebaja de tarifas dará que hablar.

Hablando de mejorar

ANTEL

(•) Precios sin IVA

Esto, también es Ingeniería.

Para terminar, quisiera solamente dar lectura a un documento denominado "Código de Etica Ambiental para Ingenieros", aprobado por el Comité de Ingeniería y Ambiente de la Federación Mundial de Organizaciones de Ingenieros, en su Sexta Sesión Plenaria Anual realizada en Nueva Delhi el 5 de noviembre de 1985. Dice así:

" El Comité FMOI de Ingeniería y Ambiente, con un claro y firme convencimiento de que el goce y permanencia del hombre en su planeta dependerán del cuidado y protección que ejerza sobre el ambiente, establece los siguientes principios:

PARA TODOS LOS INGENIEROS

1. Pon toda tu capacidad, coraje, entusiasmo y dedicación para obtener resultados técnicos superiores, contribuyendo a promover y obtener un entorno sano y agradable para todos los hombres, ya sea en espacios abiertos como en el interior de los edificios.

2. Esfuérzate para alcanzar los objetivos beneficiosos de tu trabajo con el menor consumo posible de materias primas y energía y con la menor producción de residuos y cualquier clase de contaminación.

3. Discute en particular las consecuencias de tus propuestas y acciones, directas o indirectas, inmediatas o a largo plazo, sobre la salud humana, la equidad social y los sistemas de valores locales.

4. Estudia cuidadosamente el ambiente que será afectado, evalúa los impactos o daños que puedan sobrevenir en la estructura, dinámica y estética de los ecosistemas involucrados, urbanizados o naturales, incluídos el entorno socioeconómico, y selecciona la mejor alternativa para contribuir a un desarrollo ambientalmente sano y sostenible.

5. Promueve un claro entendimiento de las acciones requeridas para restaurar y, si es posible, mejorar el ambiente que pueda ser perturbado, e inclúyelas en tus propuestas.

6. Rechaza toda clase de encomiendas de trabajo que impliquen daños injustos para el entorno humano y la naturaleza, y negocia la mejor solución social y políticamente posible.

7. Ten claro que los principios de interdependencia, diversidad, mantenimiento, recuperación de recursos y armonía interrelacional de los ecosistemas forman las bases de la continuidad de nuestra existencia, y que cada una de esas bases posee un umbral de sustentabilidad que no debe ser traspuesto.

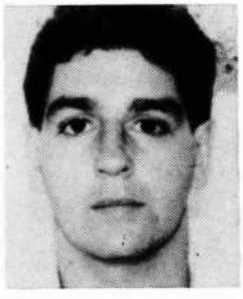
Siempre recuerda que la guerra, la codicia, la miseria y la ignorancia, además de los desastres naturales y la contaminación y destrucción de recursos inducidas por la actividad humana, son las principales causas del progresivo deterioro del ambiente, y que tú, como un profesional de la ingeniería profundamente comprometido con la promoción del desarrollo, debes usar tu talento, conocimiento e imaginación para ayudar a la sociedad a eliminar aquellos males y mejorar la calidad de vida de todos los hombres."

De esta manera hemos querido presentar hoy esta reflexión sobre la relación de la Ingeniería con el Ambiente; sin duda que puede haber muchos otros enfoques y temas relacionados que nos llevarían a un largo diálogo; queda en vosotros continuar esta reflexión.

Muchas gracias.

(*) Conferencia dictada el día 2 de setiembre de 1992 en el Salón de actos de la Cámara de Industrias del Uruguay, invitado por la Asociación de Ingenieros del Uruguay, en el marco de los actos académicos conmemorativos del Centenario de la Primera Promoción de Ingenieros Nacionales.

"NUEVA" INGENIERIA DE TRANSITO



L. Facello

1. INTRODUCCION

El aumento de accidentes de tránsito ha provocado una preocupación creciente en la sociedad y ha llevado a planificadores, urbanistas, ingenieros y tomadores de decisión a buscar soluciones.

La concientización de la gravedad del problema fue el punto de partida para que países desarrollados comenzaran a enfrentarlo desde hace ya algunas décadas. Ellos lograron, a través de acciones planificadas involucrando cuantificación, estudio, análisis, implantación de soluciones y evaluación de medidas, reducir el número y la gravedad de los accidentes de tránsito.

En cambio, en países sub-desarrollados se ha producido, en general, un estado de confusión cada vez mayor al faltarles los recursos necesarios y la organización adecuada para llevar a cabo esquemas eficaces.

La utilización de la experiencia de los países desarrollados nos brinda la posibilidad de adecuar su metodología a nuestras condiciones regionales, sin recurrir a largos y costosos períodos de experimentación y análisis.

Dentro de ese marco, el abordaje sistémico y multidisciplinario, abarcando todos los ocupantes, conociendo sus características, las etapas que deberían ser realizadas y como cada participante debe actuar, constituye la manera más adecuada para resolver el grave problema de los accidentes de tránsito.

La intención de este trabajo es presentar la metodología de la "nueva" Ingeniería de Tránsito y algunas medidas de seguridad vial.

2. CONCEPTO "ACTUAL" DE LA INGENIERÍA DE TRÁNSITO

La Ingeniería de Tránsito, en su definición más convencional, abarca todo lo relacionado al diseño, operación, control y administración de calles, caminos, carreteras y sus puntos de intersección y enlace.

Tradicionalmente (décadas del '40 al '60 en los EE.UU., y hasta bien avanzada la década del '70 en la mayoría de los países de América Latina) la preocupación fundamental era la expansión del sistema viario, implicando construcción de miles de kilómetros de carreteras y vías urbanas. Para la mayoría de nuestros países tales obras eran consideradas necesidades básicas, sin las cuales no se podia lograr el "desarrollo económico" tan ansiado. "Desarrollo" que trajo aparejado un aumento de la dependencia energética (en cuanto al consumo de combustibles fósiles), así como una degradación de otros medios de transporte (el ferrocarril fue el gran afectado con carreteras muchas veces paralelas a las vías de los trenes).

Posteriormente la crisis del petróleo, el aumento de problemas como congestión, contaminación ambiental y accidentes de tráfico, promovieron una revisión en las políticas de transporte. Se hizo evidente el "círculo vicioso" del tránsito: aumento del flujo de automóviles (principalmente en calles céntricas o accesos urbanos) que obligaba a la construcción de

costosas obras viales. Estas mejoraban momentáneamente la circulación pero, a su vez, atraían más vehículos generando nuevos congestionamientos.

Este tipo de consideraciones llevaron a que la Ingeniería de Tránsito pasara a tener como objetivo principal el movimiento de personas y bienes de modo eficiente y seguro, siendo el movimiento de vehículos sólo un medio para conseguirlo.

Cuando se habla de **eficiencia** nos referimos a la utilización óptima de recursos y/o al uso racional de los medios disponibles con un menor "costo" a la comunidad. Este "costo" involucra no sólo aspectos monetarios (precio de 1 litro de gasolina, precio de un peaje) sino también conceptos como aumento de los tiempos de viaje a actividades laborales o recreativas, disminución de la capacidad intelectual por el "stress" derivado de largos e incómodos viajes, contaminación ambiental, entre otros.

Por otra parte la necesidad de un transporte **seguro** nos obliga a proteger el derecho a la vida de todo ser humano, sea como conductor, pasajero o peatón, dentro del sistema.

Durante los últimos años ha crecido la conciencia, en organismos estatales e internacionales, sobre la importancia de estos aspectos que durante mucho tiempo fueron considerados secundarios o adicionales en proyectos de transporte, detrás de la evaluación meramente económica y financiera, quizás debido a las grandes dificultades para su mensuración u homogeinización. Actualmente los tópicos ambientales y de seguridad son determinantes para la instalación de un proyecto de transporte para la mayoría de los países (Ej. préstamos del Banco Mundial).

3. ¿CÓMO LA INGENIERÍA DE TRÁNSITO CUMPLE CON SU OBJETIVO?

La vida laboral del Ingeniero de Tráfico hace que deba afrontar problemas tan diversos como el dimensionado de tiempos de fase para un semáforo peatonal o analizar el impacto de tráfico causado por la apertura de un Shopping Center.

Afortunadamente, cuenta con una metodología básica de acción para enfrentar los diferentes tipos de problemas.

Dicha metodología, basada en el método científico, consiste en cuatro pasos, que se siguen secuencialmente y se adecuarán a las necesidades y medios disponibles a cada situación.

Paso 1. ESTUDIOS Y RECOLECCION DE DATOS, primera actividad de la ingeniería de tráfico, que en países sub-desarrollados tiene grandes dificultades para aplicarse debidamente. Las razones que se argumentan por tal hecho son la frecuente falta de recursos y de personal capacitado para hacer un estudio de validez estadística. Su importancia es fundamental, mucho más en tiempos modernos donde los pasos subsiguientes ya disponen de técnicas computacionales para su pronto análisis, resolución y ejecución. La validez del método depende de la precisión de los datos relevados.

Paso 2. DISEÑO GEOMETRICO. Los proyectos y soluciones deben diseñarse de acuerdo a ciertos patrones ya conocidos, donde intervienen los tres grandes actores del sistema vial: vehículo, vía y conductor.

Paso 3. ANALISIS DE CAPACIDAD Y EVALUACION, definida una determinada escala de niveles de servicio (level of service, LOS) este análisis permite optimizar el diseño ya sea para su planteamiento o para una evaluación.

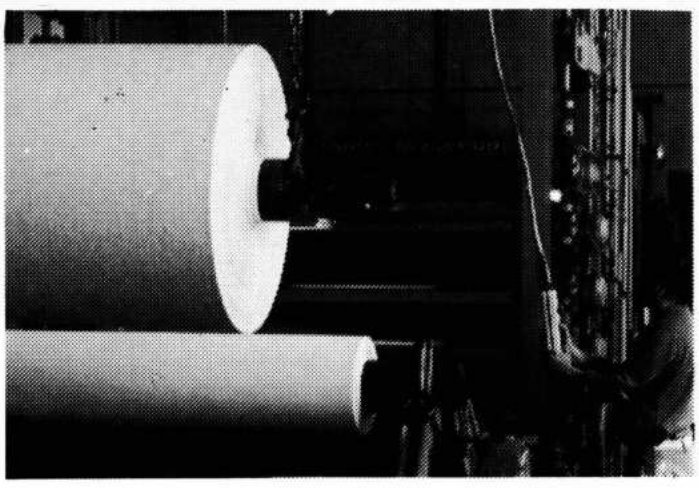
Paso 4. CONTROL, OPERACION Y ADMINISTRACION, la última preocupación del Ingeniero de Tránsito esta en como el resultado de las tres etapas anteriores será "puesto en escena", y en que los actores la realicen como se pensó. Involucra una adecuada señalización, fiscalización, educación, etc. Se exige también la necesaria retroalimentación del proceso, para llegar a una solución dinámica, compatible temporalmente con los problemas.

4. ¿EN QUE CONSISTE EL PROBLEMA ACCIDENTES DE TRÁNSITO?

Los accidentes constituyen el aspecto más indeseable de los derivados del sistema de tránsito y transporte de una ciudad, un estado o un país. Y no solamente por el sufrimiento y la angustia provocados en la comunidad, sino también por el costo para la economía, que suele ser considerable. Así, en países en desarrollo se estima en 1% del PBI, los costos anuales de seguro, hospitales, efectivos policiales y otros (Ref. 1). En Brasil se calculan en U$S 4.000 millones anuales (Ref. 3).

Durante las últimas décadas, principalmente en los países del Tercer Mundo se ha revelado un aumento del número de accidentes. De un total de 500 mil personas muertas en accidentes de tránsito por año en el mundo, 50 mil son solamente en Brasil, cifra comparable con la de EE.UU., con una flota de automóviles diez veces menor.

Las causas, por todos conocidas, son fundamentalmente:



FANAPEL
FABRICA NACIONAL DE PAPEL S.A.

FABRICA NACIONAL DE PAPEL S.A. EMPRESA AGRO INDUSTRIAL

ADMINISTRACION Y VENTAS: Av. Gral. Rondeau 1799 - P.O.Box 509 - Tels. 94 13 61 - 94 09 17* - Fax (5982) 94 09 19 - 94 78 43 - Montevideo - Uruguay
PLANTA INDUSTRIAL: Av. Rep. Argentina s/n - Tels. (0556) 2022 - 2024 - Fax: (0556) 2912 - 70001 Juan Lacaze - Colonia - Uruguay
OFICINA FORESTAL Y VIVERO: Ruta 54 Kmt. 141.1/2 - Tel. (0556) 2071 - 70001 Juan Lacaze - Colonia - Uruguay

- Las elevadas tasas de crecimiento del parque automotor, generalmente superior a las tasas de crecimiento demográfico. Ver tabla 1 (Ref. 1).

Además es el automóvil el responsable de más de un 45% del total de accidentes fatales (datos de Brasil 1991) seguido por el camión con un 36%.

Tabla 1

Tasas anuales de crecimiento ('70-'80)

Ciudad	Población	Autos
Buenos Aires	1.7%	10.0%
Lima	4.2%	7.2%
Rio de Janeiro	2.4%	12.1%
Sao Paulo	4.5%	7.8%

- Comportamientos imprudentes del automovilista o del peatón. Errores humanos. Drogas, alcohol.

- Negligencia o deficiencias en la enseñanza de normas de tránsito y en el sistema de concesión de licencias. Uso del cinturón de seguridad.

- Falta o mala conservación de pavimentos y señales.

- Ausencia de instalaciones para peatones (aceras).

- Ausencia de mantenimiento mecánico adecuado de los vehículos.

- Antigüedad excesiva del parque automotor.

- Precariedad del sistema de fiscalización, sistemas de penalización, socialización de la impunidad. Desobediencia a la señalización.

Aunque identificables, todos estos aspectos "actúan" en conjunto siendo muy difícil distinguir entre cuál es la causa y cuál el efecto. Esta situación ha llevado a que muchas veces, se hayan tomado decisiones o realizado emprendimientos que acabaron en accidentes contraproducentes, otras efectivas sólo en el corto plazo y así sucesivamente.

5. ¿PUEDE LA INGENIERÍA DE TRÁNSITO HACER UN APORTE A LA SEGURIDAD VIAL?

Existe una premisa básica:

La mayoría de los accidentes de tráfico son evitables.

El accidente de tráfico debe considerarse justamente como eso, un accidente, derivado de una situación especial; un hecho posible, con una probabilidad que depende de una serie de factores. Evitar o, por lo menos, controlar esos factores es el mayor aporte de la Ingeniería de Tráfico.

Las herramientas con las que se cuenta involucran fundamentalmente a la vía, y, a través de normativas y legislación especial, a los vehículos, conductores y peatones.

Generalmente los esfuerzos que han tenido mayor éxito en su objetivo han sido los basados en programas de seguridad vial multidisciplinarios y con acciones multifacéticas, es decir, en diferentes áreas (normativa, educación, proyecto y otras).

La importancia de un enfoque multidisciplinario, involucrando Gobierno, medios de comunicación y sociedad ha sido el origen de las medidas más eficaces.

El último Congreso Nacional de Seguridad en Carreteras realizado en Sao Paulo en marzo de 1992, rescata tal característica (Ref. 4).

Muchas veces esfuerzos aislados, aunque involucrando muchas áreas, han carecido de formas eficientes de coordinación que aseguren el éxito final de la medida.

6. ALGUNAS MEDIDAS DE SEGURIDAD VIAL

Intentaremos resumir las medidas más conocidas. Estas apuntan a evitar, o al menos reducir, la frecuencia y la severidad de accidentes.

Pueden ser clasificadas de diversas maneras, pero para facilitar el enfoque multidisciplinario es mejor agruparlas según áreas de acción:

Planificación de la Seguridad

- Recopilación y análisis estadístico de datos sobre accidentes. Indices. Identificación de puntos conflictivos (o negros). Determinación de eficacia de medidas a través de análisis antes-después. (Ref. 6).

Proyecto Vial

- Diseño vial adecuado. Incluyendo señalización, pendientes, curvas. Compatibilidad entre las solicitaciones físicas necesarias a los vehículos y la habilidad de los conductores (Ref. 5).

- Tratamiento especial, dentro de la circulación, al peatón.

Normativa

- Modificaciones de las leyes de tráfico.

Vehículos y Equipos

- Inspección periódica y comprobación ocasional de la condición mecánica de vehículos. Utilización del cinturón de seguridad. SLV. (Sistemas automáticos de reducción de velocidad) (Ref. 8).

Educación

- Enseñanza y exámenes de los automovilistas.

- Educación de los usuarios y publicidad sobre la seguridad vial.

Institucional

- Reformas institucionales.

Otras medidas que involucran procesos más amplios y, en cierto sentido complejos, serían:

- Desestimular el uso del automóvil. Sea a través de políticas impositivas o incentivos al transporte colectivo. Debemos señalar la importancia del transporte público como medio eficiente (cuarta parte de combustible promedio por persona transportada) cómodo (menor espacio físico, un ómnibus ocupa el área de tres autos y transporta 8 veces más personas en hora pico) y ecológico (menor contaminación atmosférica por pasajero).

- Proyectos de ciclovía (Ref. 7).

- Creación de áreas ambientales, calles exclusivas para peatones, espacios verdes (Ref. 9).

- Jerarquización de vías. Vías colectoras, expresas y locales, cada una con un tipo de tráfico y velocidad de circulación, separando conflictos.

Aquí es importante aclarar un aparente contrasentido entre velocidad y seguridad, que se ha manejado en diversos círculos. Decimos aparente pues deriva del concepto que, a mayor velocidad, mayor distancia de frenado y por tanto, menor capacidad de maniobra del conductor y mayor posibilidad de accidente. Esta consideración tiene validez cuando se trata de vías diseñadas para una determinada velocidad, digamos 80 Km/h, que muchas veces es excedida por conductores imprudentes, llegando a 120 o más Km/h.

Sin embargo cuando tratamos de elevar una velocidad promedio de una zona céntrica de 10 o 12 Km/h a 20 Km/h, no estamos haciendo más que disminuír el tiempo de viaje de los usuarios de esas vías, aumentando por tanto su tiempo disponible para otras actividades, sin aumentar el riesgo de accidentes (siempre y cuando esa medida no haya dejado de lado los estudios de seguridad).

7. CONCLUSIONES

La Ingeniería de tráfico proporciona herramientas sumamente útiles para la reducción del número y gravedad de accidentes de tráfico.

Pero más allá de su utilidad para la resolución de problemas específicos, lo importante está en la necesidad de un abordaje multidisciplinario con participación de todos los integrantes de la sociedad que son afectados con los accidentes de tráfico: gobierno, usuarios, empresas, medios de comunicación, universidad y la comunidad.

Tal metodología, junto con una concientización de cada actor y de lo básico de su aporte, es la que prácticamente asegura el éxito de las medidas implantadas.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 - Banco Mundial, "Transportes Urbanos", 1986, Washington, D.C.

2 - W. McShane & Roess, "Traffic Engineering", 1990, New Jersey.

3 - Volvo, "Boletim Técnico de Programa de Segurança no Tránsito nro. 10", Brasil, 1992.

4 - Volvo, "Trabalhos Vencedores 1992", Dezembro 1992, Brasil.

5 - J.B. Felex y B.J.R. Dos Santos, "Harmonía da geometría e segurança de rodovias", VI ANPET, Nov. 1992, Río de Janeiro.

6 - COPPE/UFRJ, "Curso Intensivo de Policiamento de Tránsito", Río de Janeiro, 1980.

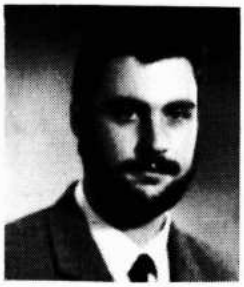
7 - Horizontes Urbanos, "La congestión urbana estimula el ciclismo", Abril 1990, Washington D.C.

8 - J. Antunes, A.C. Pinto Ferrara y E.M. de Aguiar, "O emprego de sistemas automáticos de limitaçao de velocidade para reduçao dos acidentes de tránsito", VI ANPET, Nov. 1992, Río de Janeiro.

9 - Charles L. Wright, "Aspectos complementares de circulaçao urbana", Mar del Plata, Nov. 1987.

INTRODUCCION AL CONTROL DIFUSO

(Fuzzy Control)



Jorge M. Ferreiro Barbieri
Ingeniero Industrial Electrónico
ANCAP División Combustibles

RESUMEN

La lógica difusa se ha convertido en una de las más exitosas tecnologías para el desarrollo de sistemas de control sofisticados. Con su ayuda, los más complejos requisitos pueden ser fácilmente implementados en controladores sencillos y económicos.

Un controlador difuso actúa en forma análoga a como lo hace un hombre, basándose en reglas expresadas en términos lingüísticos propios del razonamiento humano espontáneo, del tipo "si la temperatura es alta, reducir el combustible".

1) CONTENIDO

En este artículo presentaremos los conceptos que fundamentan el control difuso: conjuntos difusos, grados de pertenencia, funciones de pertenencia, variables lingüísticas, lógica difusa.

Daremos ejemplos, veremos métodos de síntesis e implementación, y comentaremos algunas virtudes y aplicaciones prácticas de esta tecnología.

2) HISTORIA

Todo comenzó con la teoría de los conjuntos difusos -"fuzzy sets theory"-. Esta teoría fue concebida en 1965 por Lotfi A. Zadeh, un ingeniero electrónico dedicado a la ingeniería de sistemas en la Universidad de California en Berkeley. A diferencia de la teoría de conjuntos clásica, los conjuntos difusos permiten que sus elementos tengan diferentes grados de pertenencia expresados por un número en el intervalo (0,1).

Al tiempo de estos desarrollos, Zadeh estaba impresionado por el hecho de que las personas pueden basar sus decisiones en información imprecisa y no numérica. Su elaboración de esta idea produjo, en 1973, el concepto de variables lingüísticas: un tipo de variables cuyos valores son palabras y no números. Así, por ejemplo, la variable lingüística "tamaño" puede tomar los valores "grande", "no muy grande", "pequeño", etc.

La combinación de variables lingüísticas con reglas del tipo "si...", "entonces..." -por ejemplo "si la temperatura es alta, entonces reducir el combustible"- dió origen a la lógica difusa -"fuzzy logic"-. El control difuso surge, finalmente, de la aplicación de esta novedosa lógica a los problemas de control.

3) LA TEORIA DE LOS CONJUNTOS DIFUSOS

Teoría de conjuntos clásica

En la teoría de conjuntos clásica un elemento, o bien pertenece a un cierto conjunto de elementos, o bien no.

Consideremos la temperatura de una habitación. Definimos dos conjuntos: temperaturas "bajas" aquellas entre -10 °C y 10 °C, y temperaturas "altas" aquellas entre 10 °C y 40 °C.

Con esta definición, una temperatura de 9 °C será francamente baja, y una de 11 °C será francamente alta. Mas aún, ¡ una temperatura de -10 °C es tan baja como una de 9 °C !, y ¡ una temperatura de 11 °C es tan alta como una de 40 °C !.

Teoría de conjuntos difusos

En la teoría de conjuntos difusos, el conjunto es definido por una función de pertenencia -"membership function"-.

Esta función expresa en qué grado un elemento coincide con la definición del conjunto o, dicho de otro modo, cuál es el grado de pertenencia -"degree of membership"- de un elemento al conjunto. El grado de pertenencia se expresa por un valor en el intervalo (0,1).

Un ejemplo

En la figura 1 se ven los conjuntos difusos temperatura "baja" y temperatura "alta".

Una temperatura de -10 °C es francamente baja, coincide totalmente con el concepto expresado por el nombre "baja" del conjunto, y tiene un grado de pertenencia 1.

Las temperaturas entre -10 °C y 30 °C coinciden cada vez en menor medida con el concepto "baja", y tienen grados de pertenencia decrecientes.

Finalmente, las temperaturas mayores de 30 °C no son bajas, no coinciden con el concepto expresado por el nombre "baja", y tienen un grado de pertenencia 0.

Variables linguísticas

En la teoría de conjuntos difusos, la "temperatura" se conoce como variable lingüística -"linguistic variable"-. "baja" y "alta" son los valores de dicha variable lingüística.

Cada valor de una variable lingüística tiene asociada una función de pertenencia que define el correspondiente conjunto difuso.

En la figura 2 se ven otros ejemplos de variables lingüísticas, con sus correspondientes valores y funciones de pertenencia.

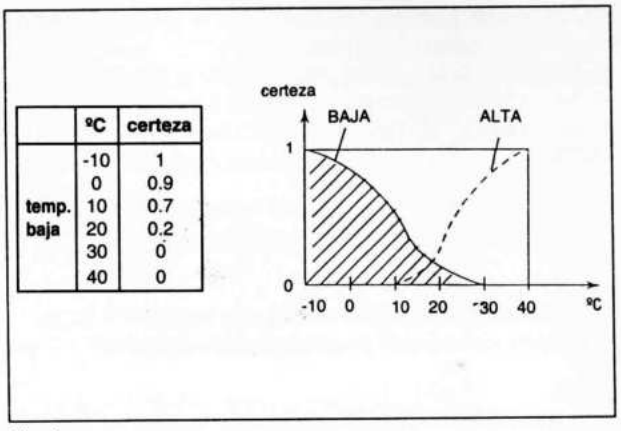


Fig. 1

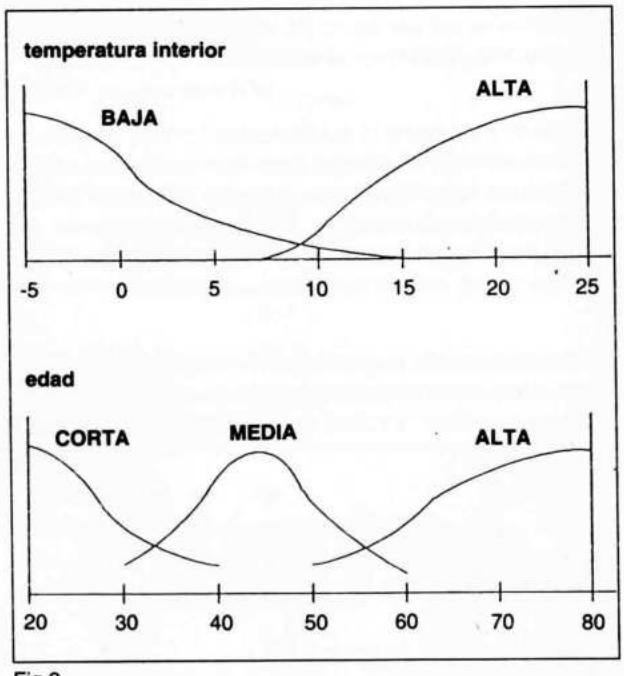


Fig.2

variable	valores de la variable lingüística funciones de pertenecia conjuntos difusos
temperatura interior	baja, alta
edad	corta, media, alta

4)- LA LOGICA DIFUSA

Las reglas lógicas consisten de una premisa (si...) y una conclusión (entonces...). En lógica clásica, la conclusión es cierta cuando la premisa es cierta.

En lógica difusa, hablamos de reglas difusas -"fuzzy rules"-. En éstas, la premisa tiene un grado de "certeza" entre 0 y 1, siendo la conclusión "cierta" en ese mismo grado.

Cuando la premisa consiste de dos o más condiciones combinadas por operadores "y" "o" -"and" "or"-, la evaluación de la premisa se rige por la lógica clásica.

ejemplo:

si la condición A tiene una certeza de 0,3 y
la condición B tiene una certeza de 0,7

entonces A y B tiene una certeza de 0,3
A o B tiene una certeza de 0,7

5) EL CONTROL DIFUSO

Un controlador difuso se implementa evaluando cíclicamente un conjunto de reglas difusas que describen cómo controlar el sistema.

En forma similar a lo que sucede con las premisas, la conclusión de una regla describe la acción o salida basándose también en un conjunto difuso. Una salida puede ser la variable lingüística "corriente del calefactor", con los valores "alta" y "baja" definidos por funciones de pertenencia apropiadas.

Si más de una regla describe como ajustar una acción, la función de pertenencia de cada conclusión se multiplica por la "certeza" resultante de la evaluación de la regla correspondiente -un valor entre 0 y 1-. Esto cambia la altura de las funciones de pertenencia y sus áreas.

Las áreas generadas por las conclusiones se suman, y la abcisa del baricentro del área resultante es el valor de salida. Este método de obtención de un valor no difuso a partir de un conjunto difuso se denomina método del baricentro -"centroid method"-, y es el más comunmente empleado.

EJEMPLO 1

Se trata de controlar la temperatura de una habitación. Para ello:

A) establecemos un conjunto de reglas difusas:

regla 1 - si la temperatura de la habitación es baja poner la corriente del calefactor fuerte

regla 2 - si la temperatura de la habitación es alta poner la corriente del calefactor débil

Las variables lingüísticas son "temperatura de la habitación" con los valores "baja" y "alta", y "co-

Control de fluidos

fidemar sa.

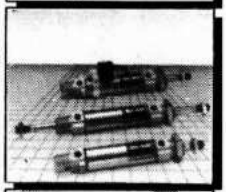
VÁLVULAS Y ACCESORIOS PARA LA INDUSTRIA

MINAS 1634 - TEL. 42 17 17* (8 líneas)
FAX 00598 - 2 - 42 17 19
CASILLA DE CORREO 12086 - C.P. 11.200
MONTEVIDEO - URUGUAY

REFRIGERACIÓN Y VAPOR NH3 Y FREÓN
Válvulas y presóstatos

AIRE COMPRIMIDO LIMPIO Y SECO SECADORES Y FILTROS

AUTOMATIZACIÓN NEUMÁTICA
Válvulas, solenoides y cilindros



VAPOR VÁLVULAS Y TRAMPAS DE VAPOR

VÁLVULAS MANUALES ESFÉRICA ESCLUSA RETENCIÓN GLOBO

SUAREZ & CLAVERA

Danfoss (Dinamarca)

HANKISON (Estados Unidos)

BOSCH (Alemania)

yoshitake WORKS, LTD. (Japón)

VIR (Italia)

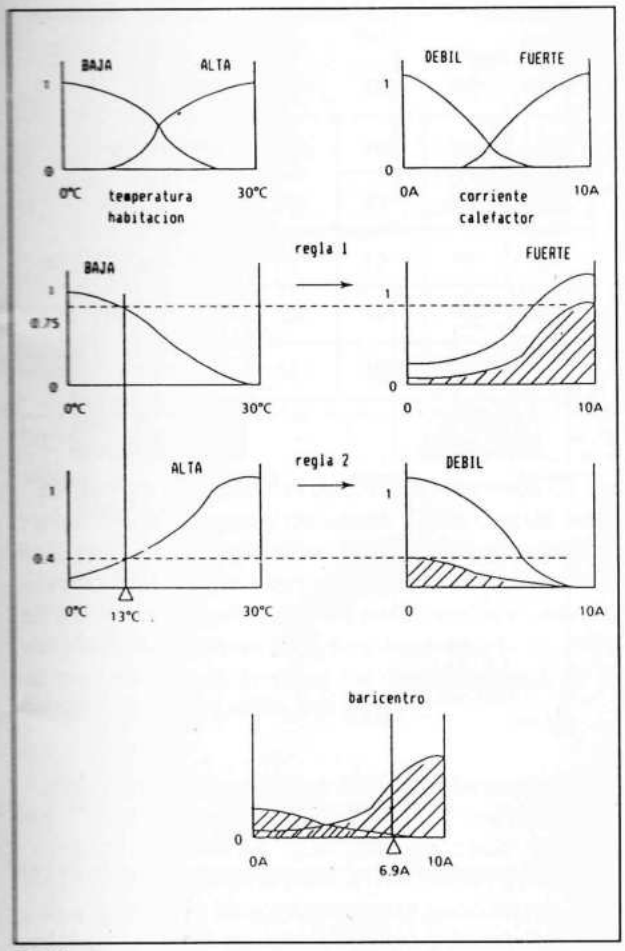


Fig. 3

riente del calefactor" con los valores "débil" y "fuerte".

B) establecemos las funciones de pertenencia y los correspondientes conjuntos difusos para cada valor de las variables lingüísticas, como se ve en la figura 3.

C) si la temperatura es de 13 °C, podemos determinar la corriente del calefactor como sigue:

a) evaluación de la regla 1. Para 13 °C, la premisa temperatura baja tiene una certeza de 0,75. La salida deberá ser corriente fuerte con certeza 0,75. Esto viene representado por el área sombreada.

b) evaluación de la regla 2. Para 13 °C, la premisa temperatura alta tiene una certeza de 0,40. La salida deberá ser corriente débil con certeza 0,40. Esto viene representado por el área sombreada.

c) las salidas de ambas reglas se suman. La abcisa del baricentro del área resultante, es el valor de salida, en este caso una corriente del calefactor de 6,9 A.

EJEMPLO 2

Se trata de controlar un horno, manteniendo la temperatura y una condición de combustión completa indicada por una concentración de CO baja en los gases. Como ya vimos:

A) establecemos un conjunto de reglas difusas

regla 1 - si la temperatura es alta y la concentración de CO es alta, reducir el caudal de combustible

regla 2 - si la temperatura es alta y la concentración de CO es baja, mantener el caudal de combustible

regla 3 - si la temperatura es baja, incrementar el caudal de combustible

Las variables lingüísticas son "temperatura" con los valores "alta" y "baja", "concentración de CO" con los valores "alta" y "baja", y "variación del caudal de combustible" con los valores "reducir", "mantener" e "incrementar".

B) establecemos las funciones de pertenencia y los correspondientes conjuntos difusos para cada valor de las variables lingüísticas, como se ve en la figura 4.

C) si la temperatura es de 1000 °C, y la concentración de CO es de 0,3 %, el caudal de combustible se determina como sigue:

a) evaluación de la regla 1. Para 1000 °C y 0,3 % CO, la condición temperatura alta tiene una certeza de 0,50, y la condición concentración de CO alta tiene una certeza de 0,40. Como ambas condiciones están unidas por un operador "y", la salida deberá ser reducir caudal de combustible con certeza 0,40. Esto viene representado por el área sombreada.

b) en forma análoga, se evalúan las reglas 2 y 3, generando las correspondientes áreas sombreadas, que representan las acciones a tomar sobre el caudal de combustible con sus respectivas certezas.

c) las salidas de las tres reglas se suman. La abcisa del baricentro del área resultante determina el valor de salida, que es una variación del caudal de combustible de 20 kg/h.

EJEMPLO 3

Se trata de un controlador difuso que cumpla las

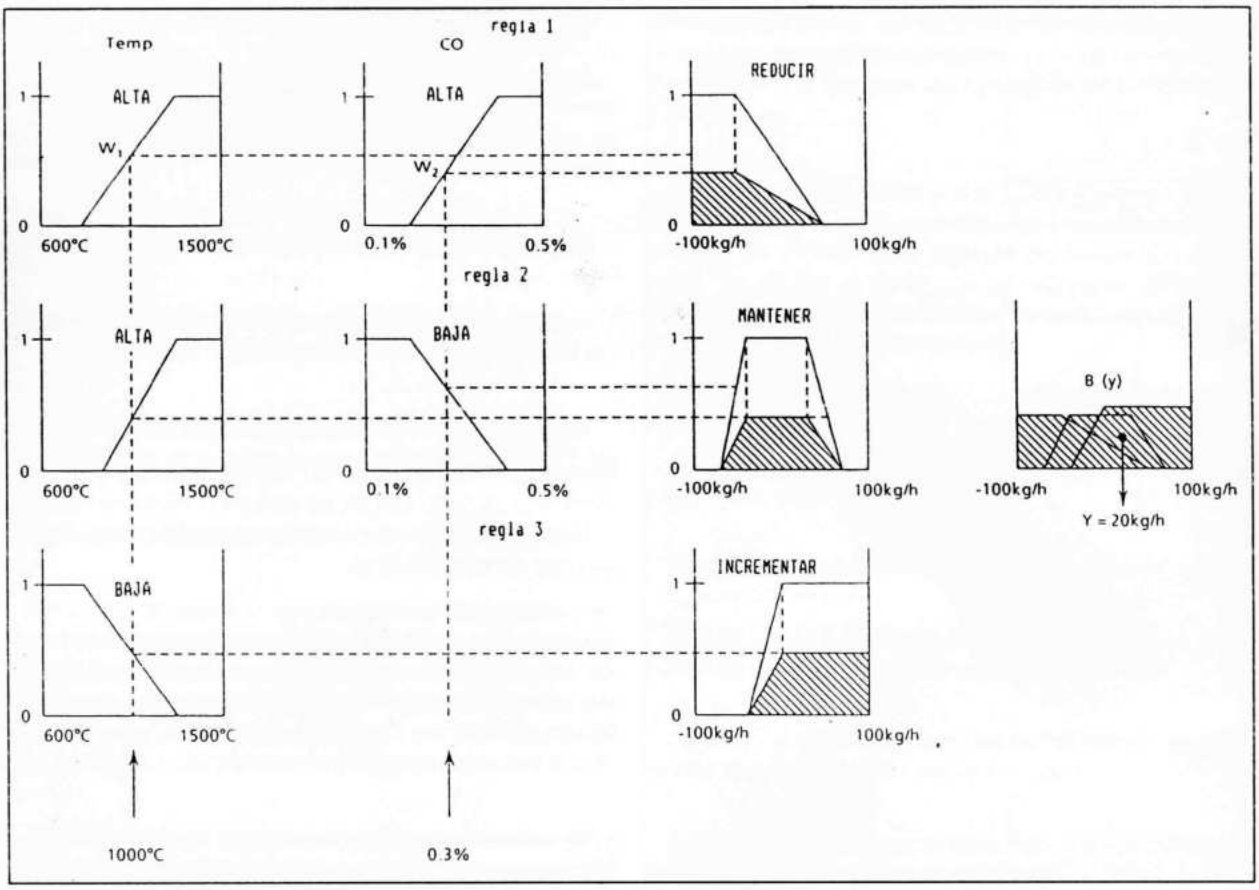


Fig. 4

funciones de un controlador PID tradicional.

A) las variables lingüísticas de entrada son:

- el error "e" (variable de proceso - set point) con valores negativo grande NG, negativo pequeño NP, cero CE, positivo pequeño PP y positivo grande PG.

- la tasa de cambio del error "de/dt" con valores negativo grande NG, negativo pequeño NP, cero CE, positivo pequeño PP y positivo grande PG.

B) la variable lingüística de salida es S, con valores negativo grande NG, negativo medio NM, negativo pequeño NP, cero CE, positivo pequeño PP, positivo medio PM y positivo grande PG.

C) la matriz de la figura 5 muestra en forma resumida las reglas que se emplean. Esta matriz, que a cada par de valores de entrada asocia un valor de salida, se denomina memoria asociativa difusa -"fuzzy associative memory"-.

D) analizemos algunas de las reglas:

- e es NG y de/dt es NP: el error es negativo grande y tiende a incrementarse poco, luego la salida debe crecer mucho, o sea S PG.

- e es NG y de/dt es CE: el error es negativo grande y tiende a mantenerse, luego la salida debe crecer medio, o sea S PM.

- e es NG y de/dt es PP: el error es negativo grande y tiende a decrementarse poco, luego la salida debe crecer poco, o sea S PP.

- e es NG y de/dt es PG: el error es negativo grande y tiende a decrementarse mucho, luego la salida debe mantenerse, o sea S CE.

En forma análoga, las otras reglas cubren el resto de las relaciones entre las entradas y la salida.

6) LA SINTESIS DE UN CONTROLADOR DIFUSO

El desarrollo de un modelo difuso para ser empleado ya sea en control de procesos, en tecnología de la información, u otras aplicaciones, sigue el ciclo de la figura 6, que se describe a continuación.

e \ de/dt	NG	NP	CE	PP	PG
NG	PG	PG	PM	PP	CE
NP	PG	PM	PP	CE	NP
CE	PM	PP	CE	NP	NM
PP	PP	CE	NP	NM	NG
PG	CE	NP	NM	NG	NG

Fig. 5

primer paso: definir el sistema en términos de sus variables de entrada y de salida. Cada una de éstas es una variable lingüística. Esta es la parte crítica y esencial del diseño. Dado que las personas razonan en términos de funciones de pertenencia y usan las variables lingüísticas en forma espontánea, el método más directo es emplear los conocimientos de un experto en la operativa del sistema.

segundo paso: determinar las superficies de control -"control surfaces"-. Consiste en establecer el número de valores que tomará cada variable lingüística (en general será un número impar entre 5 y 9), y definir los conjuntos difusos asociados a cada valor por medio de funciones de pertenencia, con atención al solape de cada función con sus vecinas. Este solape es el que brinda al controlador difuso la "suavidad" y estabilidad. Este conjunto de datos define la superficie de control del sistema.

tercer paso: establecer el comportamiento de las superficies de control. Consiste en escribir las reglas del tipo "si..." "entonces..." que relacionan los valores de entrada con las salidas. El conjunto de reglas forma lo que se conoce por memoria asociativa difusa -"fuzzy associative memory"-. Por lo general, el número de reglas está relacionado con la cantidad de valores que asume cada variable de entrada. Si las funciones de pertenencia se han elegido de forma apropiada, sólo se necesitará un pequeño número de reglas.

cuarto paso: elegir un método de defusificación -"defuzzification"- para los espacios de solución. Se trata de obtener un valor de salida no difuso a partir del conjunto difuso de salida. Hay varias técnicas, siendo las más comunes la del "baricentro " y la del "máximo".

El método del baricentro toma como valor de salida la abcisa del baricentro del conjunto difuso de salida, produciendo un resultado que es sensible a todas las reglas, y que tiende a moverse suavemente por la superficie de control. El método del máximo produce un resultado que es sensible a la certeza producida por la regla que contiene la premisa con mayor certeza.

Las aplicaciones de control usan el método del baricentro, mientras que las aplicaciones de procesamiento de información tales como la evaluación de riesgos, etc, usan el método del máximo.

quinto paso: simular, validar y sintonizar el sistema. Se hace mediante un ciclo iterativo de modelización y simulación en una computadora, empleando herramientas de desarrollo. Este ciclo se continúa hasta que el modelo se comporta como es deseado. Durante este proceso, se ajustan la forma de las funciones de pertenencia, el grado de solapamiento, y las reglas.

Algunas de estas herramientas son TILShell de Togai Infralogic y Fuzzy Inference Development Environment -FIDE- de Aptronix Inc. En orden a implementar el sistema, estas herramientas compilan las reglas en un programa fuente en lenguaje C, que puede luego ser compilado en código objeto para cualquier otro microprocesador.

7) LA IMPLEMENTACION DE UN CONTROLADOR DIFUSO

Si la aplicación es sencilla, puede implementarse el

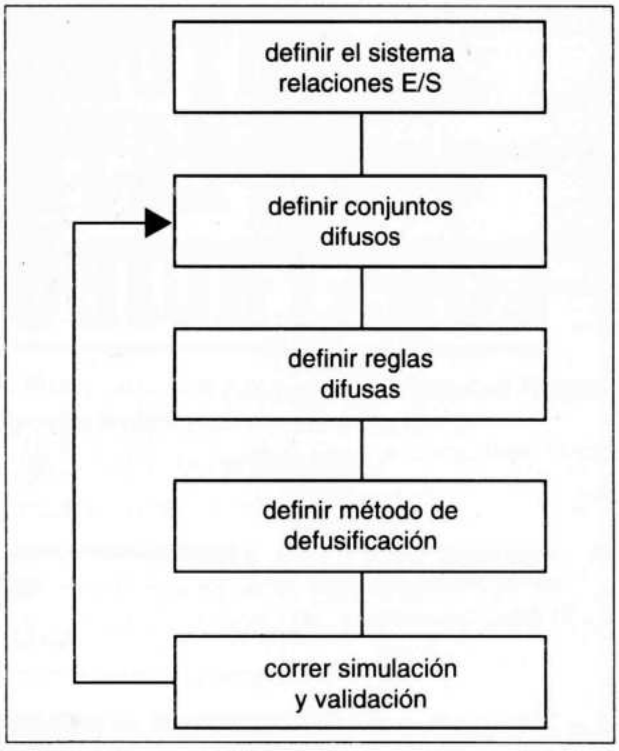


Fig. 6

código objeto en un microprocesador o un microcontrolador estándar.

De otro modo, si se trata de un sistema complejo con una memoria asociativa importante, se puede utilizar un chip dedicado con instrucciones diseñadas específicamente para la evaluación de reglas difusas. Uno de estos chips es el FC110 de Togai Infralogic. Se trata de un microprocesador RISC de 10 MIPS, con seis macroinstrucciones específicas para evaluar reglas difusas con hasta 256 variables. Es capaz de procesar hasta 50 Kflips (kilo fuzzy logic inferences per second), es decir 50.000 inferencias de lógica difusa por segundo. La base de reglas se almacena fuera del chip, en RAM, ROM o EPROM.

8) VIRTUDES DEL CONTROL DIFUSO

Un cambio de perspectiva radical

En control convencional, el sistema se modela analíticamente por un conjunto de ecuaciones diferenciales cuya solución indica al controlador como ajustar los parámetros del sistema.

En control difuso, los ajustes son hechos por un sistema basado en la evaluación de reglas difusas, que son colecciones de experiencias y decisiones de un operador, formuladas con expresiones linguísticas.

El cambio de óptica es radical: en el primer caso se modela el sistema, y en el segundo se modela la experiencia del operador.

Apropiado para sistemas complejos

El control PID tradicional seguirá siendo una solución precisa y económica para los problemas de control que involucran sistemas lineales simples. Si el sistema puede ser representado por una ecuación simple, convendrá controlarlo con métodos clásicos.

Por el contrario, si el sistema es complejo, con no linealidades importantes, variable en el tiempo, o no bien definido, el control difuso puede ser la mejor manera de encarar el problema de control.

La modelización matemática de un sistema requiere una comprensión detallada de todas las variables y sus interrelaciones, lo que no es sencillo -o incluso no es posible- si el sistema es complejo.

En cambio, la modelización difusa involucra las

EL FUTURO
YA ESTA
CONSTRUIDO
ARTICOR ES UN PRODUCTO DE VANGUARDIA QUE SUSTITUYE
LA MEZCLA CONVENCIONAL DE CAL Y CEMENTO
POR LA NUEVA FORMULA DE LAS TRES "A":
ARTICOR + ARENA + AGUA;
GARANTIZANDO OPTIMOS RESULTADOS PARA SU OBRA.
SIMPLIFIQUE SUS TRABAJOS DE ALBAÑILERIA
CON ECONOMIA DE TIEMPO Y DINERO.
CON ARTICOR EL FUTURO YA ESTA CONSTRUIDO.
ARTICOR
Con la garantía de calidad de
Compañía Uruguaya
de Cemento Portland.

relaciones de las salidas con las entradas, juntando muchos parámetros "en la misma bolsa". Esto se traduce en la inclusión indirecta de variables de alto orden, de modo que el control resultante es también de mayor orden, y provee una respuesta más precisa y estable.

Facilidad de diseño

El control difuso es una buena manera de empezar cuando se dispone de poca información. Dado que las reglas de control difuso no tienen una expresión matemática, el diseñador no debe preparar un modelo del proceso. Esta facilidad de diseño permite lograr prototipos en menor tiempo.

La similitud entre la lógica difusa y el razonamiento humano -la "naturalidad" de la lógica difusa- facilita la comprensión, el análisis de fallas y el ajuste del prototipo.

Menores costos de producción

Eligiendo las funciones de pertenencia en forma apropiada, se logra la conversión de amplios rangos de valores de entrada y salida en un pequeño número de grados de pertenencia.

La reducción en el rango de valores con los que el controlador debe tomar una decisión se traduce en menores requerimientos de hardware, menores costos, y mayores velocidades de ejecución.

El problema de la estabilidad

Junto con todos estos puntos fuertes del control difuso, subsiste el problema de una fundamentación analítica de la estabilidad del control difuso. Dado que es un estimador independiente del modelo -"model-free estimator"-, es difícil desarrollar un modelo que pruebe la estabilidad de un control difuso.

9) ALGUNAS APLICACIONES PRACTICAS

El subterráneo de Sendai

El debut del control difuso en el mercado fué en el subterráneo de Sendai, Japón, donde controla todos los aspectos de la aceleración, el frenado y la detención. Por medio de simulación, sus autores demostraron que su control era superior al PID en varios parámetros clave, incluyendo mejor precisión en la parada en plataforma, mayor confort del pasajero -por aceleración y frenado más suaves-, y menor consumo de energía eléctrica. Los autores propusieron su idea a Hitachi Corp. en 1983, presentaron los resultados de la simulación en 1985, y el subterráneo fue inaugurado en 1987.

Una cámara auto-foco

El mecanismo de auto-foco de una cámara Canon usa un CCD para medir la claridad de la imagen en seis zonas de la pantalla para determinar si la imagen está en foco. Dado que la lente se mueve durante el enfoque, la cámara también mide la velocidad de cambio del foco, y enlentece el movimiento de la lente para evitar la sobrecorrección. El controlador difuso usa 12 entradas: seis que miden la claridad instantánea para cada región de la pantalla, y seis que miden la velocidad de cambio a medida que la imagen se enfoca en cada área. Hay una salida, que es la posición de la lente de foco. El controlador emplea 13 reglas, requiriendo sólo 1,1 kilobytes de memoria para su implementación.

Equipos para el control de procesos

La empresa de control japonesa Yokogawa Electric Corp. provee controladores de panel en base a lógica difusa. Asimismo, Yokogawa dispone de un paquete de aplicación para elaborar estrategias de control difuso en su Sistema de Control Distribuído Centum XL.

10) BIBLIOGRAFIA

Teoría Elemental de los Conjuntos Borrosos
A.J. Bignoli, Academia Nacional de Ingeniería, Buenos Aires, 1991.

Introduction to Fuzzy Control
Yokogawa Electric Corp. Technical Information TI 34A6J41-01E

Fuzzy Sets, Uncertainty and Information
G.J. Klir T.A. Folger, Prentice-Hall, Englewood Cliffs N.J., 1988

Fuzzy Sets and Applications: Selected Papers by L.A. Zadeh
R. R. Yager et al., John Wiley & Sons, New York, 1987

Neural Networks and Fuzzy Systems: A Dynamical Approach to Machine Intelligence
Bart Kosko, Prentice-Hall, Englewood Cliffs N.J., 1992

Industrial Applications of Fuzzy Control
Michio Sugeno, North-Holland, Amsterdam

UTILIZACION DE LAS MEZCLAS DE SUELO CAL EN FIRMES PARA PAVIMENTOS ECONOMICOS

2a. Parte (*)

Ings. Ricardo Rodríguez Astorga
Héctor Goso
Benjamín Nahoum

5. CONSTRUCCION DE LOS TRAMOS EXPERIMENTALES

5.1. ANTECEDENTES

La construcción de tramos experimentales resultaba imprescindible para comparar los comportamientos observados en el laboratorio con resultados obtenidos a escala real y con los procedimientos de colocación, mezclado, curado, compactación, etc., reales.

El plan de trabajo seguido se describe a continuación.

Ubicación. En base a las numerosas entrevistas y visitas de campo realizadas desde diciembre de 1989 a marzo de 1990, se concluyó que las obras viales que se están realizando en la zona de la cuenca arrocera, en la órbita de la División Apoyo a la Infraestructura Vial, reunían condiciones adecuadas para la construcción de los tramos experimentales. Se estudió entonces la posibilidad de su localización en alguno de los caminos del grupo de Pueblo Rincón o del de Cebollatí, llegándose a las siguientes conclusiones:

* las características de los suelos de la zona de Cebollatí, en cambio, ofrecieron mejores perspectivas en cuanto a los objetivos de este estudio, pues los valores obtenidos para la plasticidad, así como para la fracción que pasa el tamiz N200, resultaban adecuados para que se pudiera verificar el mejoramiento con cal;

* la empresa encargada de la ejecución de las obras desarrollaría un ritmo de trabajo que se estimaba aceptable para la prosecución de los estudios previstos y los plazos para la construcción se adecuaban con los del convenio celebrado entre la Universidad y el M.T.O.P.;

* el tránsito que tendrán los tramos experimentales será adecuado para extraer conclusiones respecto de su comportamiento y en relación de los pavimentos tradicionales en construcción en la zona;

* el destino previsto para estos caminos se corresponde con las previsiones establecidas desde la creación del Grupo de Trabajo que intervino en los antecedentes de este estudio (Ver anexo II); esto es, los resultados alcanzados, en función del tipo de camino elegido, permitirían emitir juicios sobre la calidad de estas mezclas en la construcción de firmes de caminos municipales, pero se alcanzaría también información de interés para la utilización de esta técnica en la construcción de bases y sub-bases y mejoramiento de subrasantes para la confección de paquetes estructurales de mayor porte;

* los suelos considerados permiten extrapolar las conclusiones a que se llegó, al resto de la zona de influencia de la cuenca arrocera así como a otras zonas con materiales de características geotécnicas similares.

Todo lo antes señalado llevó a que para localizar los tramos experimentales se optase, a propuesta de la Facultad de Ingeniería aceptada por la Dirección Nacional de Vialidad, por los caminos de los zona del Cebollatí.

La localización definitiva se instrumentó con la División de Apoyo a la Infraestructura Vial la empresa constructora Carugatti, encargada de la ejecución de las obras, ubicándose en el camino No. 14 (Camino Saglia), del 1k000 al 2k400 (progresivas de obra medidas desde Cebollatí).

5.2. CARACTERISTICAS

Para la construcción de los tramos experimentales

(*) La Primera Parte de este trabajo fue publicada en el Nº anterior

se buscó adoptar una longitud que permitiera asegurar que se diera un proceso constructivo en régimen durante un lapso aceptable, de manera de extraer conclusiones no influídas por problemas de puesta a punto. Según el régimen de producción para este tipo de obra se consideró que esa longitud debía ser del orden de los cuatrocientos metros, que es lo que se preveía avanzar por día.

Los resultados obtenidos en laboratorio, las características del suelo y la experiencia recogida en la primera etapa del estudio -que se se documenta en los antecedentes de este informe- llevaron a recomendar una dosificación en peso para la cal del 4%, tal como se detalla en la fórmula de trabajo.

Sin embargo, debido a que no se poseía una experiencia constructiva previa, existieron dificultades para lograr en obra los espesores finales previstos. Esto llevó a que la dosificación obtenida en la realidad no se ajustara a la detallada anteriormente, por las razones que se explican en 5.3.

La capa conformada con la mezcla de suelo-cal se colocó en tres situaciones distintas, de manera de habilitar un estudio comparativo de las diferentes aplicaciones posibles.

En la fig. 5.1 se observan las soluciones I y II que tienen posibilidades de utilización en firmes para caminos de penetración rural: el suelo-cal aparece directamente como capa de rodadura en la solución I y como capa inferior de un pavimento mixto en la solución II.

La solución I permite evaluar el mejoramiento que introduce la cal en el acabado de la superficie y su evolución con el libramiento al tránsito y frente a la agresión de los agentes atmosféricos, comparándolo con tramos adyacentes en que se aplicaron soluciones clásicas.

La solución II, a su vez, intenta reflejar las condiciones de comportamiento cuando se proteje el suelo-cal con una capa de material granular ("tosca") de mitad de espesor de la usada en la solución tradicional.

La solución III, finalmente, permite evaluar la aplicación de las mezclas de suelo-cal en pavimentos de mayor porte, como integrante, por ejemplo, de firmes de rutas nacionales con bajos índices de tránsito, tal como podría ser el caso de la Ruta 15 en su tramo Lascano-Cebollatí.

Fórmula de trabajo

A continuación se detalla la fórmula de trabajo

ISAI S.R.L.
Instrumentación y Sistemas de Automatización Industrial
Una empresa de ingenieros que desde hace 7 años está realizando importantes proyectos y suministros de automatización en todo el Uruguay. Los excelentes resultados obtenidos son consecuencia de la especialización de sus ingenieros y la calidad de los productos ofrecidos:
YOKOGAWA
Control de Procesos. Instrumentación Industrial, Test y Mediciones Eléctricas
SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO μXL
REGISTRADORES PROGRAMABLES
YASKAWA
Variadores de frecuencia, servomotores, PLC, Robots
VARIADORES DE FRECUENCIA DE 0,5 A 400 HP
OMRON
PLC, sensores ópticos e inductivos, contadores, timers, controles de temperatura y procesos, fuentes.
JOHNSON CONTROLS
Instrumentación y Control para Edificios Inteligentes
METASYS NETWORK CONFIGURATION
Lorenzo Carnelli 1218 Montevideo. Tel/Fax: 422514

adoptada para la construcción de los tramos experimentales:

* Contenido de cal: 4% en peso.
* Humedad del suelo en el momento de mezclado: aproximadamente 7% - 8%.
* Tiempo de curado: 24 horas.
* Humedad de curado: 18%.
* Humedad de compactación: 18%.
* Valor mínimo del peso unitario seco a obtener: 95% del P.U.S.M. obtenido en el ensayo Proctor Modificado.
* Valor mínimo del índice C.B.R.: 50%

La experiencia recogida posteriormente llevó a que en las recomendaciones para la elaboración de especificaciones para la construcción de capas de suelo-cal, detalladas en el anexo de este Informe, se cambiaran algunos de estos valores. Esos cambios se discuten más adelante.

5.3. METODO CONSTRUCTIVO

Para que el seguimiento del comportamiento de los tramos de prueba permitiera la complementación entre la información extraída de ellos y la de los procesos desarrollados en laboratorio, se actuó según el plan de trabajo que se describe a continuación.

Préstamo y desagregación del suelo.

El suelo elegido para la construcción se tomó del segundo horizonte de la faja lateral del camino, (0.5 a 0.8 m de profundidad). Tal como se detalló en 4.1. se trata de un material arcilloso de color claro, que posee condiciones de plasticidad adecuadas para el estudio y una humedad natural de entre 7 y 8%. Luego de extraído se lo ubicó sobre el tramo a construir y se lo desagregó con una rastra de discos; los terrones obtenidos, con un tamaño máximo de quince centímetros, se mezclaron en la etapa siguiente con la cal.

Distribución de la cal

La cal se distribuyó manualmente en una doble hilera longitudinal de camellones, espaciando el contenido de las bolsas ordenadamente de manera de obtener una distribución uniforme. De acuerdo a los espesores proyectados y densidades a alcanzar previstas, se dispuso la colocación de 50 kg. de cal por metro lineal de camino a construír.

Con los espesores y densidades realmente alcanzados en obra -medidos a través de ensayos de densidad en sitio- se verificó el tenor de cal efectivamente obtenido. Los resultados se expresan gráficamente en la figura 5.2. Los porcentajes reales de cal en la mezcla varían entre: el 5 y 6% del 1k000 al 1k400 (tramo III), se estabilizan en alrededor del 6% del 1k400 al 1k800 (tramo II), y vuelven a variar, ahora entre el 6 y 7%, del 1k800 al 2k400 (tramo I).

Estos valores difieren del tenor proyectado, lo que se explica por la dificultad de estimar los espesores finales de la capa compactada sin poseer una experiencia constructiva previa. En nuestro caso particular esa dificultad determinó que los espesores finales alcanzados fueran inferiores a los previstos cuando se estimó la dosificación de cal por metro lineal de camino, partiendo de los valores de proyecto para e ancho de plataforma y el espesor de la capa. E consecuencia, el volumen sobre el que se distribuy la cal resultó menor al proyectado, y por lo tanto e tenor de cal resultó mayor.

Consideramos que esta dificultad, surgida en los tramos de prueba, es fácilmente superable en una obra, ya que se dispone de volúmenes mucho mayores para realizar los ajustes necesarios. Ello confirma, sin embargo, la importancia de instrumentar al inicio de toda obra tramos experimentales que permitan, tanto a la empresa constructora calibrar su modalidad de trabajo, como a la Dirección de Obra realizar los controles necesarios, sin que se tenga que llegar a la detención y readecuación de tramos ya construídos de longitud importante por no adecuarse a lo establecido en el pliego particular.

Mezclado.

La mezcla se realizó con motoniveladora, en toda la profundidad de la capa. Con repetidas pasadas de la cuchilla se fueron cortando "lonjas" de material, que se dispusieron en caballetes al costado del camino (ver fig. 5.3); luego de conformado este caballete se corta también en lonjas, trasladando al material sobre la otra banquina y conformando un nuevo caballete. Estas operaciones se repitieron hasta completar tres traslados de todo el material y conformar igual número de caballetes con lo que se obtuvo una homogeneización satisfactoria.

El seguimiento de los resultados de las condiciones de mezclado para el control de homogeneidad de producción se realizó según una modalidad esencialmente visual, ya que la notoria diferencia de color de los materiales hace de este método el más adecuado en obra. El mezclado debe proseguirse en todos los casos hasta la obtención de una mezcla homogénea de la cal con el suelo, lo que se reconoce por su color uniforme.

Humedecimiento

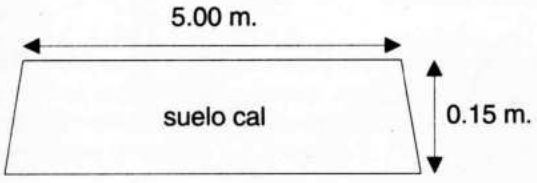
Luego de culminado el mezclado se realizó el agregado del agua. A estos efectos se extendió el material, desde los caballetes laterales, en capas sucesivas de espesor igual a un tercio del total, regando cada una de ellas. La cantidad de agua

FIGURA 5.1

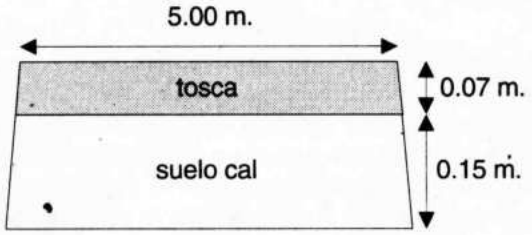
SOLUCION TRADICIONAL Y ALTERNATIVA

Ubicación: Acceso al Pueblo Cebollatí, Cno. Nº 14, Cno. Saglia

SOLUCION I
1K 800 - 2K 200*

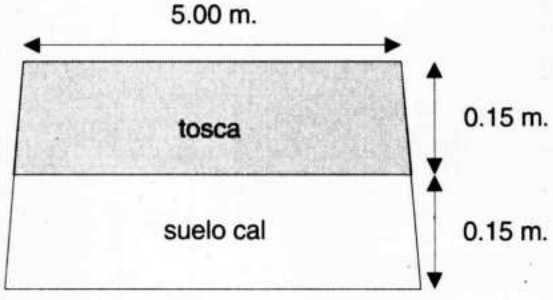


SOLUCION II
1K 400 - 1K 800*

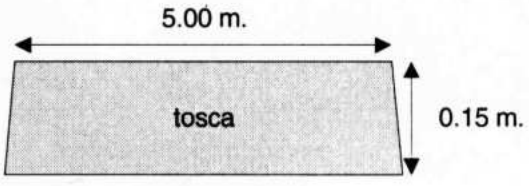


Aplicable en caminería rural de penetración

SOLUCION III
1K 000 - 1K 400



SOLUCION TRADICIONAL



Aplicable en rutas nacionales
con bajos índices de tránsito

Realizada en la caminería rural de penetración
CBR>80

* Progresiva de obra (indicada en postes de alambrado)

agregada fue la necesaria para llegar al contenido de humedad fijado en la fórmula de trabajo. El agua se agregó uniformemente y se trató de evitar que escurriera por las huellas que dejaba el camión regador.

Como precaución debe señalarse que en cualquier caso deben ser tenidas en cuenta la evaporación y aún las eventuales precipitaciones que puedan ocurrir durante la realización de estos trabajos.

Curado

Generalmente, para obtener una desagregación de la mezcla en "grumos" inferiores a cinco centímetros de "diámetro", antes de la compactación y en todo el espesor de la capa, se procede a un mezclado en etapas, dejando curar la mezcla entre ellas un período de 24 o 48 horas, ya que la cal actúa como desagregante.

En nuestro caso se optó por un tiempo de curado de 24 horas, por las razones expuestas en 4.4., y en virtud de que en ese lapso, por las características del suelo tratado, se obtenían condiciones de plasticidad y granulometría adecuadas. Si bien se cuidó especialmente mantener en todo momento el material con la humedad establecida en la fórmula de trabajo (Weur = 18%), esto no fue siempre posible y se observan diferencias entre los distintos días de trabajo. En la fig. 5.4 se observan las humedades de curado registradas en obra.

La experiencia mostró, por otra parte, que la exigencia de obtener "terrones" no mayores de cinco centímetros en el desmenuzamiento de la mezcla de suelo cal luego de curada, es compatible con las condiciones de construcción utilizadas.

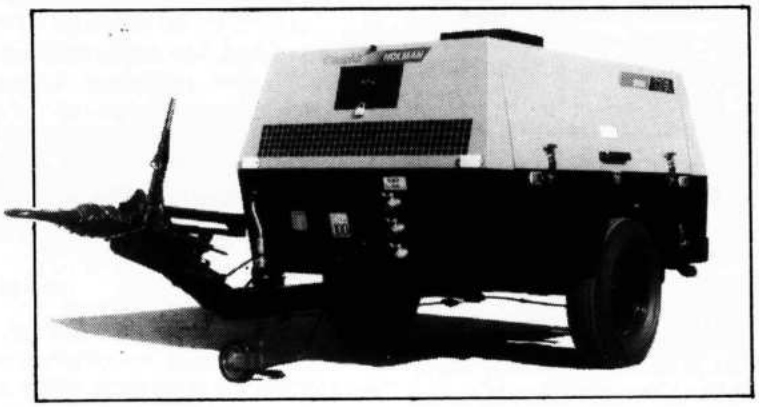
Compactación.

Como hemos visto en el punto 4.3., el análisis de las especificaciones de compactación recomendadas por las normas para la ejecución de capas de suelo-cal, así como el de las vigentes en el Uruguay para la confección de bases granulares, llevó a elegir al ensayo Proctor Modificado como referencia para la determinación del porcentaje de compactación, pero estudiando además la "sensibilidad" de las distintas propiedades al realizar compactaciones con energías menores.

Los resultados alcanzados en obra permiten concluir, sin embargo, que el peso unitario seco máximo que se obtiene con el ensayo Proctor Modificado, (P.U.S.M. = 1.7 gr/cm^3), es excesivo para ser fijado como referencia en obra.

En las figs. 5.5 y 5.6 se observan las densidades en

LA PLAZA
S.A.
REPRESENTACIONES



IMPORTACIONES
EXPORTACION
COMPRESORES DE AIRE PORTATILES A TORNILLO

MAQUINAS PARA CONSTRUCCIONES VIALES
DUMPERS, APLANADORAS Y RODILLOS VIBRADORES

LINEA COMPLETA DE REPUESTOS DE INGLATERRA

TACUAREMBO 1442 - Of. 505 - TELEF.: 40 28 04 - FAX. 40 79 25

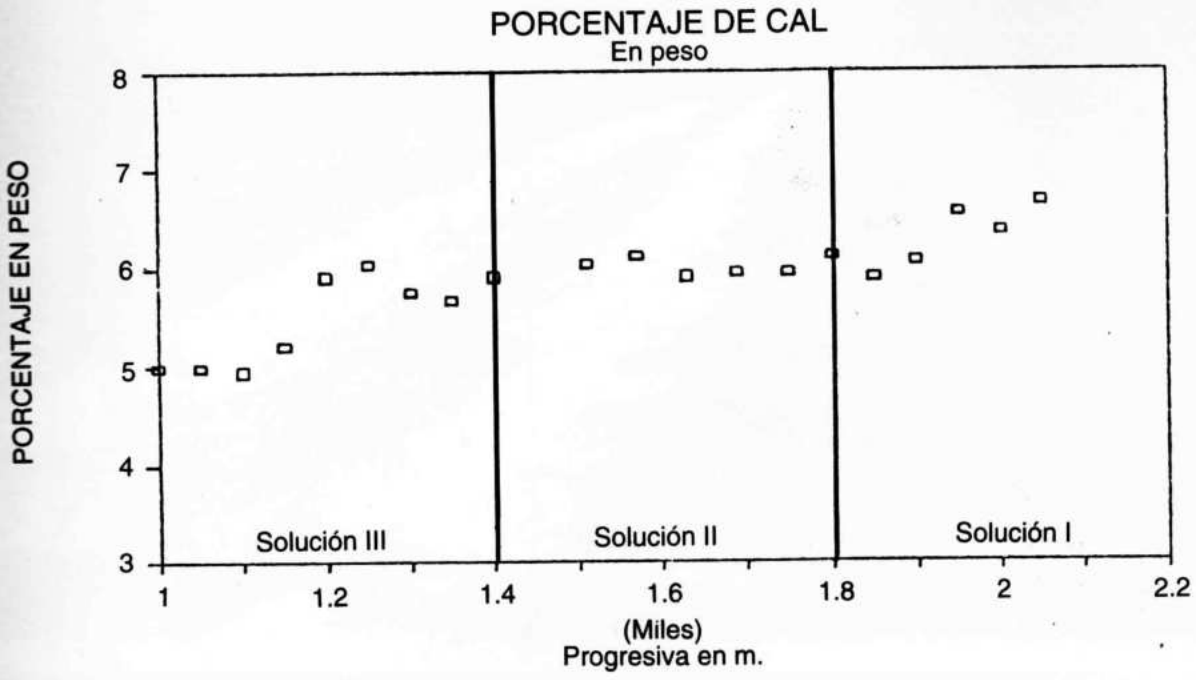

PORCENTAJE DE CAL
En peso
PORCENTAJE EN PESO
8
7
6
5
4
3
Solución III
Solución II
Solución I
1
1.2
1.4
1.6
1.8
2
2.2
(Miles)
Progresiva en m.

Fig. 5.2

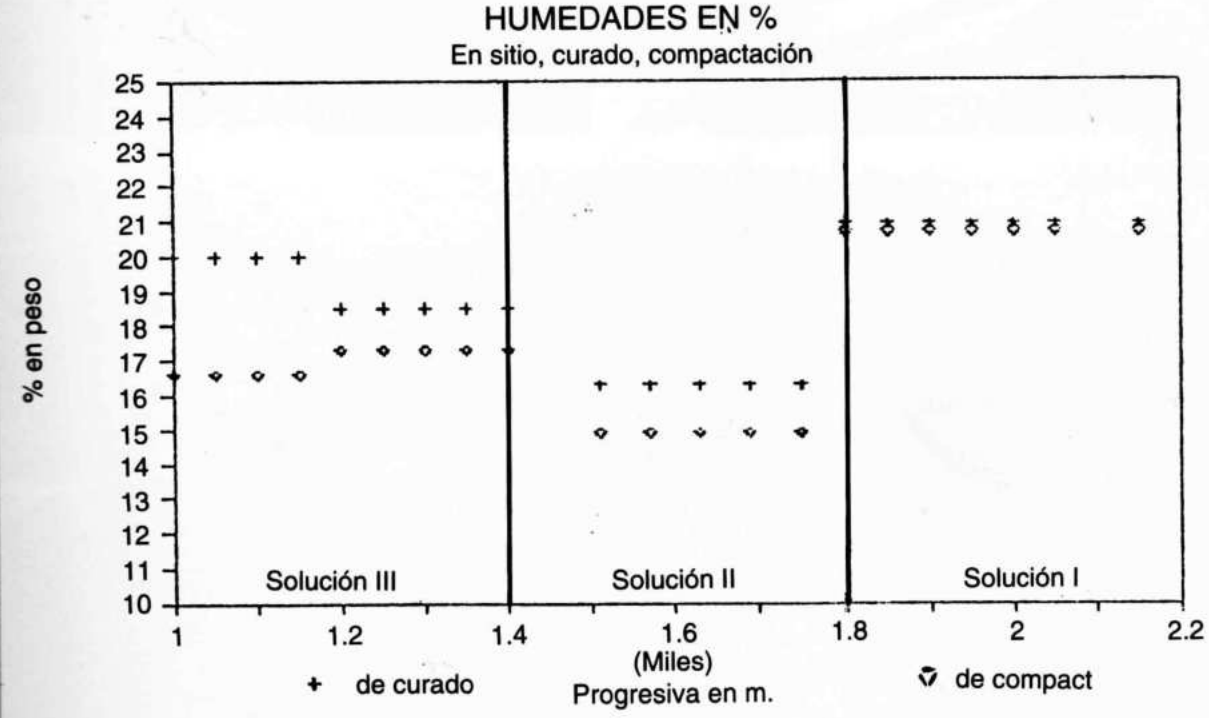
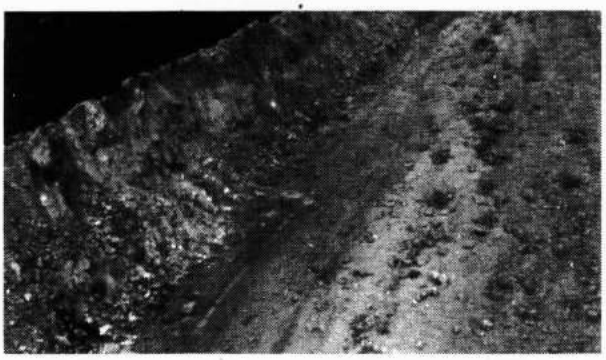

HUMEDADES EN %
En sitio, curado, compactación
% en peso
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
Solución III
Solución II
Solución I
1
1.2
1.4
1.6
1.8
2
2.2
(Miles)
Progresiva en m.
+ de curado
▽ de compact

Fig. 5.4

FIG. 5.3



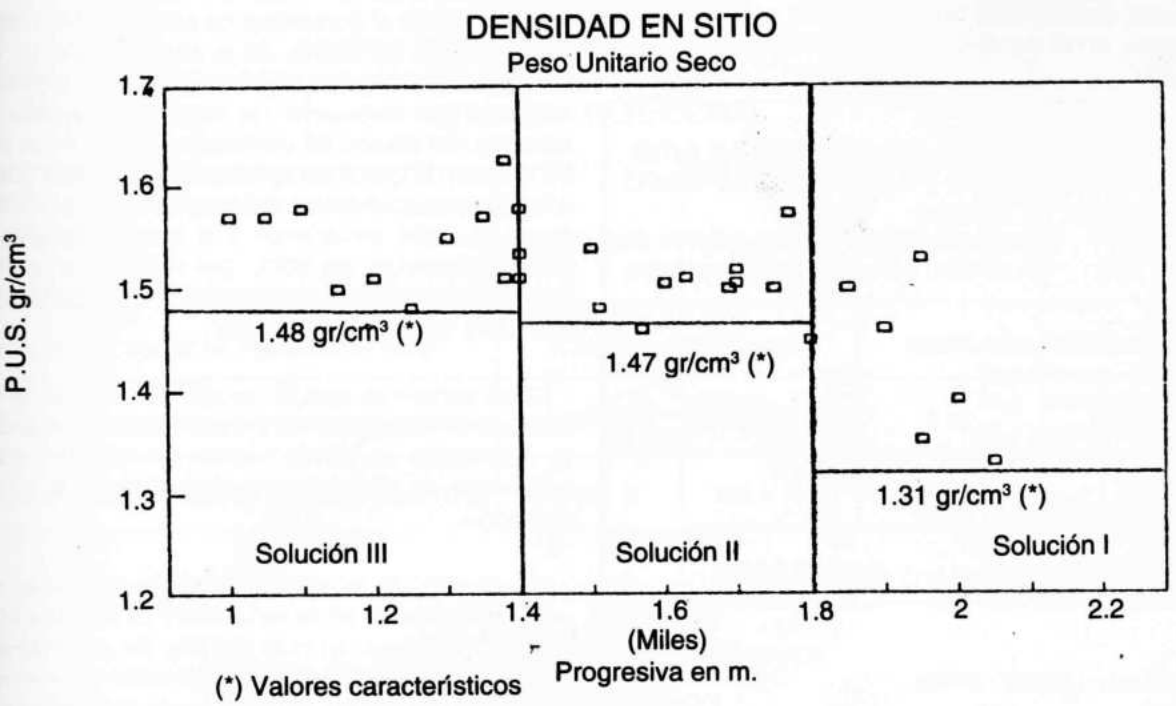

DENSIDAD EN SITIO
Peso Unitario Seco
P.U.S. gr/cm³
1.7
1.6
1.5
1.4
1.3
1.2
1.48 gr/cm³ (*)
1.47 gr/cm³ (*)
1.31 gr/cm³ (*)
Solución III
Solución II
Solución I
1
1.2
1.4
1.6
1.8
2
2.2
(Miles)
Progresiva en m.
(*) Valores característicos

Fig. 5.5

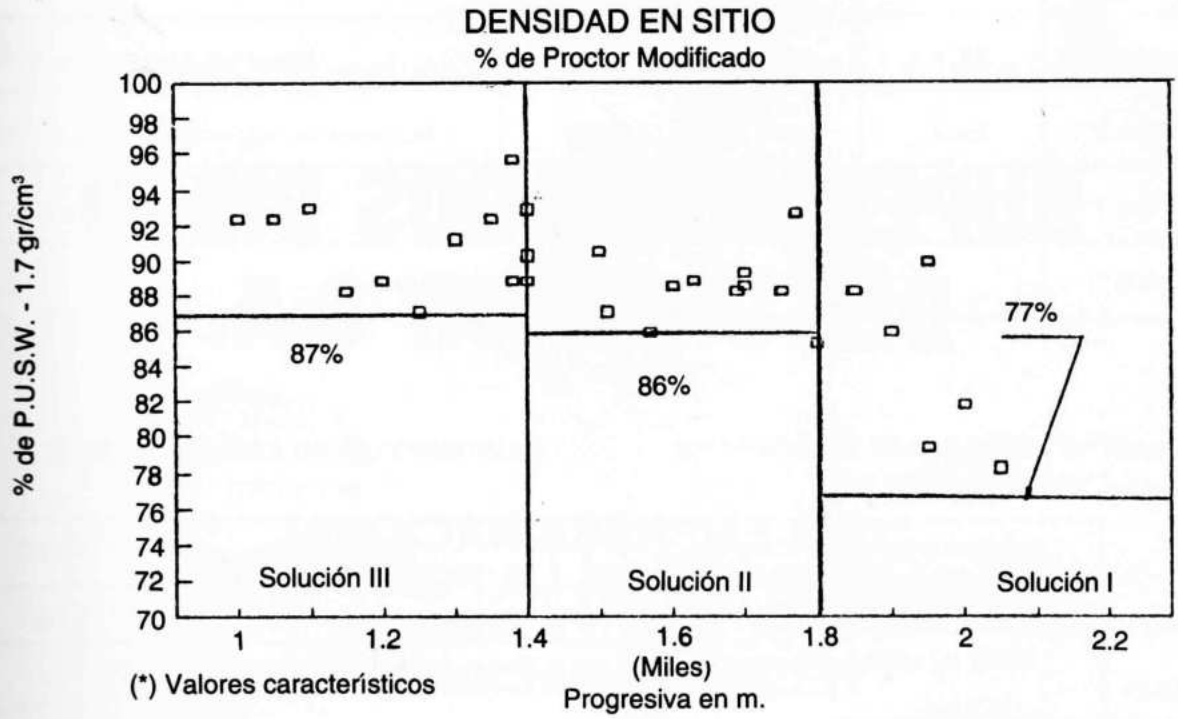

DENSIDAD EN SITIO
% de Proctor Modificado
% de P.U.S.W. - 1.7 gr/cm³
100
98
96
94
92
90
88
86
84
82
80
78
76
74
72
70
87%
86%
77%
Solución III
Solución II
Solución I
1
1.2
1.4
1.6
1.8
2
2.2
(Miles)
Progresiva en m.
(*) Valores característicos

Fig. 5.6

sitio obtenidas y los porcentajes de compactación referidos al ensayo anteriormente mencionado; los valores estadísticos obtenidos para cada tramo se detallan en el siguiente cuadro:

RESULTADOS DE DENSIDADES EN SITIO EN RELACIÓN AL PROCTOR MODIFICADO

	Densidad en sitio	Porcentaje de compactación	horas de equipo
Solución III 1k000 - 1k400			
Media	1,55	91	15
Dev. Estándar	0,04	3	
Características	1,48	87	
Solución II 1k400 - 1k800			
Media	1,52	89	8
Dev. Estándar	0,03	2	
Características	1,47	86	
Solución I 1k800 - 2k400			
Media	1,42	83	9
Dev. Estándar	0,07	4	
Características	1,31	77	

Estos valores determinan la elección del ensayo Proctor Estándar en lugar del Modificado, como referencia para el porcentaje de compactación obtenido en obra. En efecto, de la comparación de los resultados alcanzados en laboratorio y los logrados en obra, que involucran un número razonable de pasadas del equipo de compactación, se llega a la conclusión de que la compactación alcanzada con la energía correspondiente al ensayo Proctor Modificado es excesiva en relación a la que efectivamente puede obtenerse en obra, por lo que se estima aceptable aconsejar una exigencia de compactación del 100% del Proctor Estándar.

Debe señalarse que el equipo de compactación utilizado en los tramos de prueba fue el normalmente empleado en obras viales en nuestro país, constando de rodillos vibratorios de tiro y autopropulsados.

Al principio de la compactación la humedad del suelo estabilizado no debería diferir de la fijada en la fórmula de trabajo en más del 3%, de acuerdo a lo señalado en 4.3. Sin perjuicio de esta recomendación, si al compactar se produjesen fenómenos de inestabilidad o arrollamiento del material deberá reducirse la humedad por nueva mezcla o aireación, hasta que dejen de producirse tales fenómenos.

SUPERMERCADOS DISCO
DEL URUGUAY S.A.

UNA EMPRESA NACIONAL
AL SERVICIO DE LA POBLACION
QUE UTILIZA 100% DE
TECNICOS NACIONALES

TABLA 5.1

COSTOS PRIMARIOS PARA 1 KM CONSTRUIDO

SOLUCION TRADICIONAL

Designación	metraje	unidad	Costo Unitario U$S	Costo Total U$S
Arranque y carga de material de base	1.312.5	m3	2.15	2.824
Tendido y compactación de base granular	875.0	m3 comp.	6.92	6.054
Transporte de material granular para base	65.625.0	m3 + Km	0.18	11.862
		Costo total U$S		20.740

SOLUCION ALTERNATIVA TIPO 1

Designación	metraje	unidad	Costo Unitario U$S	Costo Total U$S
Arranque y carga del suelo	1.137.5	m3	1.72	1.959
Tendido y compactación de suelo cal	875.0	m3 comp.	9.65	8.442
Cal puesta en obra	61.75	Ton.	143.91	7.448
		Costo total U$S		17.848

COSTOS TOTALES DE ALTERNATIVAS TIPO II Y III

Tipo II	U$S 29.069
Tipo III	U$S 38.588

DISTANCIA DE TRANSPORTE OPTIMA

Comparación entre las soluciones tradicional y tipo 1 igualando costos de construcción	
Sobretransporte óptimo (m 3 Km para 1 Km)	49.627
Distancia máxima de sobretransporte	33 Km

5.4. COSTOS DE CONSTRUCCION

Comparación de costos: solución alternativa vs. solución tradicional

Durante la construcción de los tramos experimentales se registraron los costos que la misma iba aparejando. Ellos fueron comparados con los existentes en la Dirección Nacional de Vialidad, División Inversiones, encontrándose un ajuste razonable en los valores de alquiler de equipos, mano de obra, etc. En virtud de ello, se estimó conveniente adoptar esos costos como referencia, si bien debe quedar claro que ellos no son los resultantes de la situación de competencia en el mercado que provocan los mecanismos de licitación de una obra pública concreta.

Por otra parte los pequeños volúmenes involucrados en el tramo experimental hacen que no se produzcan los ahorros provenientes de las economías de escala que tienen las obras viales, y esto por supuesto se refleja en los precios manejados.

Ambos aspecto -ausencia de competencia; no incidencia de las economías de escala- son desfavorables para la evaluación de los costos de la solución alternativa y por lo tanto las conclusiones de este punto deben ser consideradas en ese marco, tomándolas en ese sentido como conservadoras.

TABLA 5.2

solución tipo:	costo / km (U$S)	Relación
I	17.848	86
II	29.069	140
Tradicional	20.740	100
III	38.588	100

En las tablas 5.1 y 5.2 se detallan los valores obtenidos para los distintos rubros para la solución I. Para las soluciones II y III se detallan los valores totales realizados.

La solución III no es comparable con las I, II y "tradicional", pues involucra un paquete estructural de mayor porte que el de aquellos; su comparación, por consiguiente, debe realizarse con el costo de firmes de carreteras para bajos índices de tránsitos, resueltos con otro tipo de pavimentos.

De la observación de estos valores surge como

PROYECTE
SOBRE BASES FIRMES

Tecnología Superior
sumada a
Un excelente equipo
humano para brindarle
el mejor hormigón.

CONCREXUR S.A.

Camino del Andaluz 5200 Tel.: 22 49 39 - Fax: 22 37 91

conclusión -enmarcada en las peculiaridades del estudio- que a partir de distancias de transportes mayores de 38 km las soluciones con mezclas de suelo-cal comienzan a tener un costo constructivo menor.

ANEXO 1

INTRODUCCION

En este anexo se presentan recomendaciones para la elaboración de especificaciones generales para la construcción de firmes económicos con suelo cal, como para la elaboración de una normativa de ensayo para la determinación de cal útil vial.

Para la confección de las primeras, se tomaron como base las especificaciones vigentes en países con amplia experiencia en el desarrollo y aplicación de esta técnica, adoptándose como referencia el Pliego General de España 1973 y las Standard Specification for Construction of Roads and Bridges FP85, 1985. En el segundo caso, se adaptó el ensayo de Cal Util Vial que se aplica en la República Argentina.

Este marco normativo adoptado como referencia fue ajustado de acuerdo a los resultados obtenidos en los estudios realizados en la etapa anterior de la investigación y los detallados en el presente informe. Estos ajustes reflejan, además del análisis de los comportamientos y procesos estudiados en laboratorio, las observaciones realizadas durante el seguimiento de la construcción de los tramos a escala real.

RECOMENDACIONES PARA LA ELABORACION DE ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE FIRMES ECONOMICOS CON SUELO-CAL

1. DEFINICION

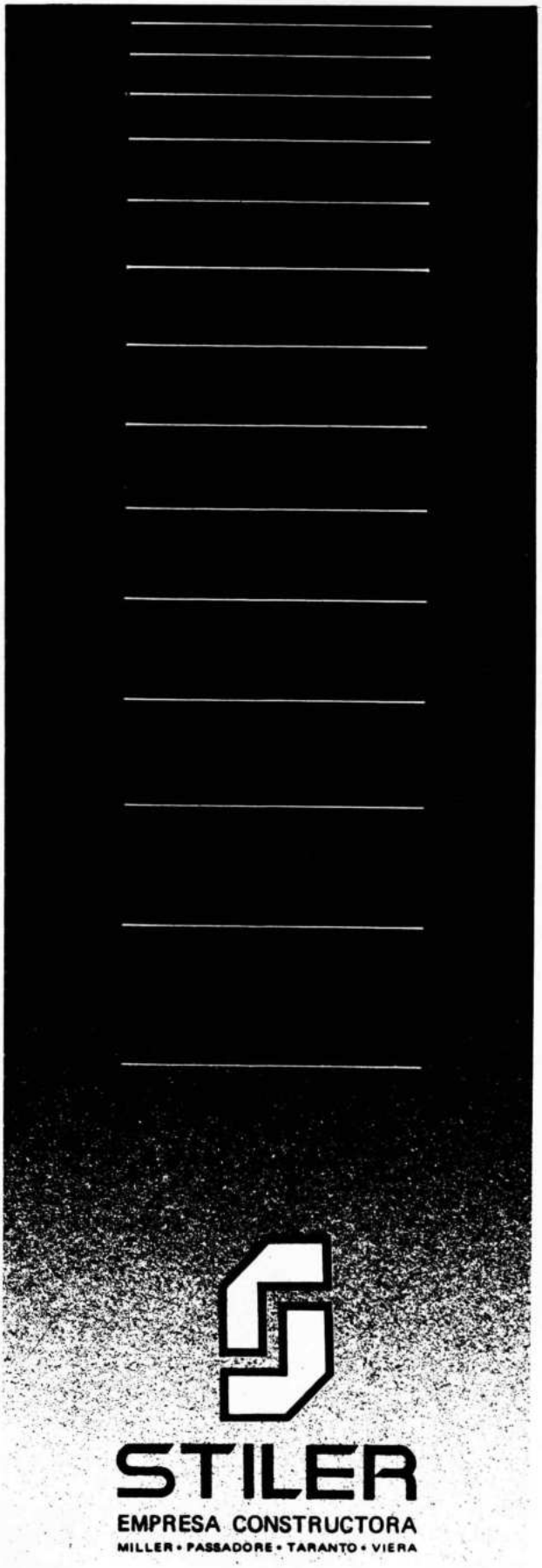
Se define como suelo estabilizado con cal (Suelo-Cal) a una mezcla íntima, convenientemente compactada, de suelo, cal y agua, que se efectúa con el fin de mejorar determinadas propiedades de los suelos.

2. MATERIALES

2.1. Cal

Características. La cal a utilizar en estabilizaciones será hidratada.

Composición Química: El porcentaje de Cal Util Vial (C.U.V.) será como mínimo del 60%, determinado según el ensayo respectivo (Ver propuesta de Norma).



Finura de Molienda: En el tamizado por vía húmeda, la fracción que pasa el tamiz Nº 100 debe ser mayor del 95% y la que pasa el tamiz Nº 200 mayor del 80%.

2.2. Suelo a estabilizar

Los suelos a estabilizar no contendrán materia orgánica en cantidades perjudiciales a juicio de la Dirección de Obra, lo que se detectará por el color, olor, presencia de raíces, pasto, etc. No deberán contener tampoco cantos aislados "piedras" de tamaño superior a 100 mm. ni a la mitad del espesor de la capa a construir.

La fracción que pasa el tamiz Nº 200 será superior al 70%.

3. EJECUCION DE LAS OBRAS

3.1. Fórmula de trabajo.

La ejecución de la mezcla no se iniciará hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo. Dicha fórmula señalará, con las tolerancias admisibles para cada uso:

- Porcentaje en peso de cal útil vial a emplear.
- Humedad y lapso de curado, y Humedad Optima de compactación correspondiente.
- Peso Unitario Seco Máximo de la mezcla compactada, según el ensayo Proctor que se tome como referencia.
- Porcentaje de compactación a obtener en obra.
- Valor mínimo del índice de CBR de la mezcla.

Si la calidad del material obtenido en obra no cumpliera con las condiciones exigidas, el Director de la Obra podrá corregir la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de estabilización, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos correspondientes.

3.2. Elección de la cal a emplear

En base al contenido de cal útil vial definido por la fórmula de trabajo y a las características de las cales de que se disponga, el Director de Obra elegirá la procedencia de la cal a emplear, y determinará el porcentaje de cal bruta necesario por unidad de longitud.

3.3. Distribución de la cal.

La cal se distribuirá uniformemente, de acuerdo con la dosificación establecida. Si la distribución fuera manual, las bolsas se colocarán directamente sobre el suelo a estabilizar, formando filas longitudinales y transversales en relación al camino, con la separación que corresponda según la dosificación; esta separación será la misma para las filas longitudinales y para las transversales.

También se podrá efectuar la distribución en forma mecánica, utilizando maquinaria adecuada aprobada por el Director.

3.4. Mezclado y curado

La mezcla in situ se realizará mediante máquinas que permitan la desagregación del suelo a la profundidad establecida en los Pliegos Particulares. La operación se proseguirá hasta la obtención de una mezcla homogénea de la cal con el suelo, lo que se recnocerá por el color uniforme del producto.

El suelo durante el proceso de mezclado debe estar lo más seco posible y por esto el agua necesa-

EMPRESA GUARINO

TEMIFAX S.A.

Avda. Millán 3422 - Tels.: 20 25 20 - 20 14 02 - 20 19 39
Fax: (598-2) 23 44 89 - 11700 Montevideo - Uruguay

ria para el curado se añadirá al final del proceso de mezclado. La cantidad requerida será la necesaria para alcanzar el contenido de humedad fijado en la fórmula de trabajo, debiendo tenerse en cuenta las precipitaciones o las evaporaciones de agua que puedan tener lugar durante la realización de los trabajos.

El agua deberá agregarse uniformemente, evitando que escurra por las huellas dejadas por los equipos de compactación.

Mediante la desagregación del suelo se deberá conseguir que no existan "grumos" o "terrones" de tamaño superior a los 50 mm. de dimensión promedio. Si esta condición resultara difícil de conseguir, podrá optarse por aumentar el período de curado que usualmente es de 24 horas hasta 48 horas, cuidando de mantener la humedad adecuada. En este caso, si existieran riesgos de precipitaciones en ese lapso, convendrá proceder a una compactación ligera, de sellado superficial, después de la mezcla inicial.

3.5. Compactación de la mezcla

Luego de realiza la conformación inicial de las capas, se comenzará la compactación; la humedad de la mezcla en ese momento no deberá diferir de la humedad óptima fijada en la fórmula de trabajo en más de cuatro puntos (hopt + 4%), debiendo tenerse en cuenta las precauciones respecto de las precipitaciones y evaporaciones que se mencionan en 3.4. Si a pesar de ello, al compactar se produjesen fenómenos de inestabilidad o arrollamiento, deberá reducirse la humedad por nueva mezcla y/o aereación, hasta que dejen de producirse tales fenómenos.

En el caso de que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

La compactación se hará longitudinalmente, iniciándose por el punto más bajo de la sección transversal y continuándose hacia el borde más alto; solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas, para evitar la formación de una franja de menor compactación.

La densidad a obtener deberá ser, como mínimo, igual a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Estándar.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de arte, no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando para la compactación de la capa, se compactarán con medios adecuados, de formas que las densidades obtenidas no sean inferiores a las del resto de la capa.

3.6. Acabado de la superficie

Después de la compactación, la superficie de la mezcla se conformará con maquinaria adecuada hasta ajustarse, con las tolerancias del caso, a las rasantes y perfiles señalados en los Planos.

Si la superficie presentara irregularidades inadmisibles, huellas o discontinuidades, las mismas deberán corregirse escarificando ligeramente y recompactando otra vez la zona afectada, previa adición del agua necesaria.

3.7. Curado final de la mezcla.

La mezcla se mantendrá húmeda durante un período de cinco (5) a siete (7) días.

Durante este tiempo, la humedad de la capa estabilizada deberá mantenerse dentro del entorno de humedad fijado en la fórmula de trabajo, para lo cual deberán tomarse precauciones para evitar las variaciones de humedad, como por ejemplos riegos de sellado, etc.; en particular las pérdidas por evaporación en la parte superficial de la capa, se compensarán mediante el riego con agua de la misma.

4. TRAMOS DE PRUEBA

Al iniciarse los trabajos, el Contratista construirá una sección de prueba de unos cien metros (100 m.) de longitud y tres metros (3 m.) de ancho como mínimos, de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, a efectos de poner a punto los procedimientos constructivos.

Se tomarán muestras de dicha sección de prueba, las que se ensayarán para verificar su conformidad con las condiciones especificadas en relación al grado de disgregación del suelo, porcentaje de cal, humedad de la mezcla, espesor de la capa, densidad y demás requisitos exigidos.

En el caso que los ensayos indicasen que el material estabilizado obtenido no se ajusta a las condiciones especificadas, deberán hacerse inmediatamente las correcciones necesarias en los procedimientos constructivos, modificándose incluso la fórmula de trabajo si ello fuera preciso.

5. LIMITACIONES EN LA EJECUCION

En la ejecución de estabilizaciones de suelos con cal deberán tenerse en cuenta las siguientes limitaciones y precauciones constructivas:

i. La operación no deberá realizarse si la temperatura ambiente, a la sombra, es inferior a los dos grados centígrados; si habiéndose iniciado algún trabajo con una temperatura adecuada, ésta descen-

diera luego por debajo de dicho límite, los trabajos deberán suspenderse.

ii. No se aplicará la cal si la humedad del suelo a estabilizar excediera en más de 4 puntos (4%) la establecida para el mezclado en la fórmula de trabajo.

iii. Con lloviznas o lluvias ligeras se podrán realizar normalmente las operaciones de extensión de la cal, mezclado y compactación, las que deberán suspenderse en caso de aguaceros fuertes.

iv. Por razones de seguridad debe prohibirse la acción de todo tipo de tránsito sobre las capas en ejecución hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tránsito deberá distribuirse de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

6. PRECAUCIONES ESPECIALES

El hidróxido cálcico, o cal apagada, no es peligroso en su manipulación, siempre que se tomen algunas precauciones elementales.

7. CONTROLES

Además de los controles usuales en la construcción de capas de sub-base y base (altimetría, espesor, sección, pendientes) se controlará que la calidad y cantidad de la cal utilizada se correspondan con lo especificado en la Fórmula de Trabajo. A estos efectos se verificará:

a) la calidad de la cal utilizada, por medio de los ensayos de C.U.V. y finura; b) la cantidad empleada, verificando que se haya colocado la cantidad bruta especificada por quilómetro de longitud. Para ello la cal será medida en peso; si es transportada a granel por pasajes de los camiones, y si es embolsada, utilizando el peso neto empaquetado.

8. MEDICION

Los firmes de suelo cal aprobados se medirán en metros cúbicos; los volúmenes correspondientes se calcularán multiplicando la sección teórica por la longitud ejecutada, medida por las correspondientes diferencias de progresivas.

El espesor de la capa será el medido desde la superficie de la capa inferior y debe coincidir con el señalado en los planos, con la modificaciones que indique la Dirección de Obra.

9. FORMA DE PAGO

El trabajo medido en la forma especificada en 7. se pagará al precio unitario de contrato del ítem correspondiente. Dicho precio será la compensación por todos los trabajos necesarios para realizar el ítem referido en la forma especificada.

NORMA DE ENSAYO UY
DETERMINACION DE LA CAL UTIL VIAL (C.U.V.)

1. OBJETIVO

Esta Norma define y establece la manera de determinar la Cal Util Vial (C.U.V.) de las cales hidratadas utilizables en la estabilización de suelos para firmes de caminos.

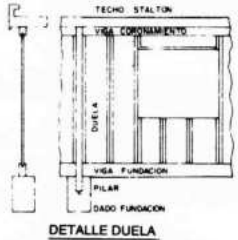
2. DEFINICION

Cal Util Vial: Es el porcentaje (expresado en hidróxido de calcio) de compuestos alcalino-térreos existentes o liberados por hidrólisis, capaces de ser neutralizados en las condiciones del método de ensayo aquí establecido.

HOPRESA
Av. J. Batlle y Ordóñez 5240
Tel. 39 25 26 - 39 60 21

VIVIENDA PREFABRICADA SEMI-INDUSTRIALIZADA

VISTA LATERAL DE UNA PARED



DETALLE DUELA

3. APARATOS

3.1. Potenciómetro portátil para la medición del pH. Sensibilidad de la escala: 0.1, con apreciación de 0.05.

3.2. Electrodos de vidrio.

3.3. Agitador magnético o, en su defecto, varillas de vidrio.

3.4. Probetas de 100 ml.

3.5 Soluciones de HCL y NaOH 1.0 N

3.6. Balanza con una sensibilidad mínima de 0.05 g., y preferentemente de 0.01 g.

3.7. Vaso de precipitación de 400 ml.

4. MUESTREO

El muestreo se deberá realizar aleatoriamente, con un promedio de una muestra por cada 15 (quince) toneladas de Cal necesaria.

5. PREPARACION DE LA MUESTRA

5.1. Se extrae una muestra de aproximdamente 2 kg. de la cal a ensayar, de la parte central de la bolsa o del camión. En el primer caso su selección se hará por cuarteo, en el segundo se tomará una muestra de 10 Kg que se reducirá por cuarteo.

5.2. Se coloca la muestra en un recipiente hermético, mezclando y homogeneizando perfectamente mediante agitado durante dos (2) minutos.

5.3. Las cantidades necesarias para cada determinación se extraerán del recipiente referido, cerrándolo posteriormente en forma cuidadosa, para minimizar su contaminación.

6. PROCEDIMIENTO

6.1. Se pesan aproximdamente 3 g. de cal de la porción previamente preparada y se la transfiere a un vaso de precipitación de 400 ml. Se agregan lentamente unos 150 ml. de agua destilada agitando regularmente, preferentemente con dispositivo magnético.

6.2. Se titula con HCl 1.0 N, utilizando el potenciómetro con electrodos de vidrio. Se agrega el ácido por goteo, rápidamente al principio (aproximadamente con un flujo de 12 ml. por minuto) y luego más moderamente, hasta alcanzar un pH de 9. Esperar un minuto para permitir el desarrollo de las reacciones.

6.3. Después de obtener un pH 9 o levemente inferior, continuar con la titulación agregando más solución al ritmo de aproximadamente 0.1 ml cada medio minuto, agitando constantemente y registrando la lectura hasta llegar a pH 7. Este se debe mantener durante 60 segundos.

El ensayo se dará por finalizado cuando la adición de una o dos gotas de solución produzcan un pH levemente inferior a 7, al cabo de 60 segundos de agregados. Anotar el consumo total de ácido hasta ese momento.

7. CALCULO

7.1. Se utilizan las siguientes notaciones:

n, para la cantidad de solución de HCl, medida en ml, determinada en el procedimiento expuesto.

N, para la normalidad de la solución de HCl.

P, para el peso de la porción ensayada.

7.2. El porcentaje de Cal Util Vial, expresado en Hidróxido de Calcio, se calcula por la siguiente expresión:

$$C.U.V. = (0.037 * n * N * 100)/P$$

DEMARCO

RAFAEL DEMARCO S.A.

71AÑOS AL SERVICIO DEL PAIS

- Pavimentaciones asfálticas y de hormigón.
- Canteras.
- Saneamiento, canalizaciones, telefonía.
- Obras Viales, Civiles e Industriales en general.

18 DE JULIO 1474 PISO 12 TEL.: 49 90 04 - 49 06 27 - FAX. 41 05 48

COMENTARIOS SOBRE EL SINDROME BUROCRATICO EN LA SOCIEDAD URUGUAYA

Ing. Eduardo N. Croci
Ex-Representante de Zona
de la Cooperación Técnica de la U.I.T.

RESUMEN

A partir de una caracterización del síndrome, se muestra la racionalidad de las acciones y reacciones de los actores que comprende, y se intenta a través de un análisis histórico, una identificación de algunos valores relevantes desarrollados en la sociedad uruguaya y que han favorecido la evolución del síndrome.

Finalmente, se incluyen algunos comentarios sobre las perspectivas de cambio.

INTRODUCCIÓN

En nuestro medio, el problema o síndrome burocrático ha sido generalmente tratado desde un punto de vista casuístico y, las más de las veces, hasta anecdótico. Son escasos los tratamientos generales, si se quiere teóricos, que puedan incluir elementos de alguna forma útiles para atacar, además de sus manifestaciones o síntomas, las verdaderas raíces del problema, tal como se da en el país.

En lo que sigue, intentaremos realizar lo que consideramos sólo un aporte en tal sentido. No se pretende alcanzar un resultado acabado. Sólo trataremos de aportar algunos elementos, tal vez discutidos, contestados, pero que alimenten una discusión que, tal vez, pueda servir para superar tratamientos casuísticos del síndrome y posibiliten trascender el solo ataque de sus manifestaciones y pasar al fondo del problema.

Una caracterización del síndrome a partir del modelo original weberiano nos permitirá mostrar la racionalidad de las acciones y reacciones que se dan en su aplicación práctica. Apoyados en un análisis histórico intentaremos poner de manifiesto algunos aspectos relevantes del síndrome tal como aparece y se desarrolla en nuestro país. Terminaremos con una visión de las perspectivas de cambio. Si bien en ello, haremos especial referencia al Sector Público, no dejaremos de anotar algunos aspectos del síndrome en el Sector Privado, particularmente cuando nos refiramos a los valores relevantes de nuestra Sociedad que influyen notoriamente en el desarrollo del mismo.

El modelo weberiano

La organización burocrática, según el modelo desarrollado por Max Weber, fue considerada, en su momento, como expresión del racionalismo imperante. En esa misma época, también se desarrolló la organización científica del trabajo.

Sin embargo y sin perjuicio de su "racionalidad", a Max Weber le preocupó más el "control social" que el modelo intentaba. Considerada como el tipo de organización ideal no dejó, sin embargo, de levantar resistencias naturales al entenderla difícilmente compatible con valores inherentes a la democracia.

Tres elementos son esenciales en su caracterización: la **impersonalidad** (de reglas, de procedimientos, de designaciones, etc.), el carácter de **especialista** de los funcionarios y la existencia de un **sistema jerárquico** restrictivo que implica subordinación y control.

Los sistemas burocráticos, en lo esencial y en definitiva, intentan determinar comportamientos previsibles y limitar los espacios de incertidumbre y de libertad. Se pretende **predeterminar acciones, volverlas previsibles,** en fin, **eliminar toda discrecionalidad.**

Un instrumento para lograrlo son las **reglas o procedimientos impersonales** que todo abarcan, desde cómo desempeñar cada tarea simple, hasta la gestión de los recursos humanos.

Las formas alternativas de desempeñar una tarea o función habida cuenta de las individualidades que intervienen, dar soluciones ad-hoc a los problemas tomando en cuenta el contexto en que deben aplicarse, no encuentran lugar.

La designación, la carrera funcional, la retribución, en fin, toda la gestión de personal, estaría regida por criterios objetivos y basada en factores impersonales (pruebas o concursos, antigüedad, etc.). Teóricamente, todo ello bien podría hoy ser manejado y decidido por computadoras.

Si todo está preestablecido, la negociación no tiene sentido. Si la discrecionalidad se elimina, la libertad no existe. No existe poder ni libertad para ajustar las funciones o responsabilidades de los subordinados, ni éstos su comportamiento, atendiendo a cambios en los requerimientos.

Tampoco existe poder ni libertad para decidir sobre la carrera funcional basada en evaluaciones del desempeño futuro, necesariamente subjetivas. Se trata de que toda evaluación resulte al máximo objetiva y, por tanto, no puede más que referirse, con limitaciones a tal objetividad, al desempeño anterior, al pasado. El proceso de selección resulta, de tal forma, basado en elementos o factores faltos de la suficiente relevancia.

Esa misma falta de poder o libertad pone a cada grupo, a cada miembro del sistema, a salvaguarda de la presión de lo que se le quiera imponer desde niveles superiores y que se aparte de las normas y reglas establecidas. Las sanciones sólo se justifican por el no cumplimiento de las normas. Los premios pierden sentido por no poder hacer más que lo que establecen las normas.

Natural y afortunadamente, en la realidad, no se llega a tales límites y siempre quedan espacios o márgenes de libertad, de discrecionalidad, de poder, para comportarse fuera de las normas o aún hacer de su cumplimiento estricto un instrumento de poder.

La **centralización** de decisiones es la vía con que se intenta eliminar o limitar tales espacios o márgenes de libertad. También es la vía para dotar al Sistema, pero sólo a uno de sus niveles, de la discrecionalidad necesaria para enfrentar una realidad siempre cambiante. La centralización de decisiones constituye también centralización de las fuentes y los instrumentos del poder o, por lo menos, el factor desequilibrante en las relaciones de poder entre el Centro y el Sistema que comanda.

Las normas y reglamentos sólo pueden ser modificados por el Centro; la forma de enfrentar la realidad, el modo de responder a los requerimientos del público y, en general, del medio exterior al Sistema, son establecidos por el Centro, alejado de los problemas y, por ende, con incompleto y defectuoso conocimiento de sus características y de su contexto. La eliminación de todo poder discrecional de los niveles que actúan sobre el terreno, directamente sobre los problemas, compromete su capacidad de adaptación a la realidad siempre cambiante y de innovar en consecuencia.

Naturalmente, el Centro, ocupado en eliminar todo poder, toda discrecionalidad, todo comportamiento no predeterminado, tiende a atender preferentemen-

EN CADA OBRA
NOS JUGAMOS
HASTA EL
NOMBRE
Construímos obras de todo presupuesto.
Llevamos en alta, media y baja tensión, energía hasta los puntos más alejados del país.
Potabilizamos, depuramos y transportamos aguas donde se necesite.
Ampliamos y renovamos las redes de telefonía nacional.
Hacemos edificios, hormigones y construcciones de cualquier tipo y clase.
Tenemos más de mil hombres, toda la maquinaria necesaria y 13 años de trabajo en Uruguay.
TEYMA
Treinta y Tres 1283.
Tels.: 96 12 28 - 96 10 85
Fax: 96 11 44

te el mantenimiento del Sistema que comanda. Los valores instrumentales prevalecen sobre los consumatorios. Consecuentemente los fines y propósitos del Sistema pasan a segundo plano.

El sistema burocrático, según el modelo weberiano, también intenta limitar o eliminar toda discrecionalidad, todo ejercicio del poder, a través de la fragmentación de roles, funciones o cometidos, en fin, de la **"especialización".** El Centro no sólo establece la normativa impersonal sino también el sistema jerárquico de subordinación y control que implica la especialización. La estricta definición impersonal de cometidos de cada posición, sin posibilidad de "cortocircuitar" la cadena jerárquica, junto a los procedimientos normalizados e impersonales que cada "especialista" debe seguir, tiene como consecuencia el aislamiento de las jerarquías y la falta de relación entre los diferentes estratos, más allá de la establecida en las normas.

Burocracia y Racionalidad

La burocracia, sus procedimientos, sus comportamientos, son tildados muchas veces de irracionales. Explícita o implícitamente, conciente o inconscientemente, se la relaciona con lo irracional. Los comentarios, verbales o escritos se centran, en mayor medida, en sus manifestaciones y, generalmente, son de tono peyorativo. La calificación de irracional está implícita en los mismos. A la reacción ante cualquier intento de modificación de su carácter, también se la califica de irracional resistencia al cambio. Pareciera que todo lo burocrático es irracional, que no responde a la razón.

A la burocracia "weberiana" se la reconoció, en su momento, como el sistema más racional para conducir el emprendimiento colectivo que constituye la Empresa. El resultado de su puesta en práctica, no obstante, aparenta contener altas dosis de irracionalidad, particularmente en lo que hace al comportamiento de los actores. Trataremos, sin embargo, de mostrar que el resultado es tan racional como lo sería el propio sistema.

Comportamientos y actitudes de individuos y grupos en el seno de una organización burocrática resultan de la conjunción de múltiples factores. Algunos son determinados o establecidos por la propia organización en que ellos se desenvuelven. Otros son inherentes al propio individuo o grupo. Y, finalmente, otros componen las cualidades, características y particularidades de la cultura de la Sociedad.

Los procedimientos, reacciones y comportamientos de individuos y grupos, desarrollados dentro de los sistemas burocráticos, son profundamente racionales. Responden a las características, funcionamiento y modo de evolución particular de tales sistemas; responden a las necesidades, aspiraciones y objetivos de los individuos y grupos que actúan dentro de él y responden, en definitiva, a las resultancias de las relaciones de poder que los vinculan.

Como ya vimos, los sistemas burocráticos intentan estructurar su funcionamiento a través de su esquema formal de relaciones jerárquicas, de la centralización, de la reglamentación impersonal, de los manuales de procedimiento de carácter universal, etc. En último término, todo ello hace parte de un intento de definir, estricta y definitivamente, el marco del ejercicio del poder por parte de individuos y grupos. Y también, de reducir al máximo la cuota de poder y, por ende, el margen de libertad que cada cual podrá ejercer en su relación con los demás.

El ejercicio del poder se desarrolla en el marco particular de la cultura de la Empresa y el más general de la cultura de la Sociedad, sus valores, normas generales de comportamiento, etc.

Corresponde reconocer que poder y libertad - conceptos que no pueden concebirse separados- son dos aspiraciones naturales e irrenunciables de todos los actores en cualquier sistema. La consecución de la máxima cuota posible de poder y libertad constituye su objetivo permanente. En todo momento, tratarán de acceder a algún grado de discrecionalidad, conjunción de poder y libertad.

Pero, como hemos visto, el sistema burocrático intenta eliminar todo margen que permita conseguirlo. Sin embargo, la realidad del funcionamiento de la organización concebida según tal modelo, modelo clásico, dista de mostrar que pueda alcanzarse el éxito en el intento y, por el contrario, produce resultados no deseados, constituye la fuente de las disfuncionalidades y perversidades propias de los sistemas burocráticos.

No existe acción colectiva sin organización. La organización, independientemente del modelo a que responda, constituye una estructuración de campos en cuyo interior se desarrollará una acción colectiva, resultante de la cooperación e interdependencia entre actores, individuos y grupos, con objetivos e intereses divergentes o contradictorios y de las relaciones de poder que, consecuentemente, se establecen entre ellos. Como lo sostiene Michel Crozier, toda estructura de acción colectiva, toda organización, se constituye como sistema de poder.

La cooperación se obtiene por la sumisión (impuesta o consentida) o por el contrato (negociación implícita o explícita). En definitiva, la cooperación será el resultado de las relaciones de poder que se establecen entre los actores de las mismas. Estos buscarán alcanzar sus objetivos, naturalmente divergentes o contradictorios, aunque sin poner en peligro el emprendimiento colectivo y sin perder totalmente su libertad.

En la cultura de la Empresa, el status que se asigna a la posición que se ocupa y los modelos conocidos condicionan al rol a desempeñar. La motivación y los arquetipos relevantes modelan la personalidad que acompañará al desempeño del rol dentro de la estructura organizacional y sus medios de acción.

En tal marco se establecerán -y negociarán explíci-

ta o implicitamente- los objetivos individuales, de grupos y de la organización, los que estarán condicionados y a su vez condicionarán los métodos y tareas aplicados para su consecución.

El esquema es, en la realidad, más complejo por la mutua relación entre tareas, medios de acción, motivación, modelos y normas de comportamiento; entre métodos, sanciones y premios, arquetipos, status y valores; entre objetivos, organización, personalidad, rol y cultura empresaria.

Como en todo fenómeno social, nada es permanente ni estático ni puede aislarse y considerarse fuera del contexto que componen la propia organización burocrática y la sociedad en que actúa, ambas con sus propias culturas interdependientes.

En el modelo weberiano, los sistemas burocráticos operan y se desarrollan en el contexto que venimos de esbozar y no pueden escapar a ser "modelados" por el mismo.

El reconocimiento de que la organización, la empresa, es un emprendimiento colectivo, de un conjunto de individuos, con sentimientos, que integran grupos dentro y fuera de la empresa, que tienen vida privada, que tienen objetivos propios, etc. vuelven irrealizables los propósitos y no verificables las hipótesis tanto del modelo weberiano como de la organización científica del trabajo.

De ahí, la existencia de resultados "inesperados" y las disfuncionalidades que resultan de su aplicación.

El intento de conseguir de cada miembro del sistema burocrático un comportamiento predecible y predeterminado, normalizado, de eliminar la discrecionalidad, genera reacciones que intentan recrear los espacios de libertad y poder que el sistema pretende eliminar. Se genera así una rigidez de funcionamiento del sistema y conflictos con aquellos a quienes la empresa debe servir (clientes, usuarios, público en general).

Aparece, por tanto, la necesidad del Sistema de ejercer un mayor control, de expandir y profundizar la reglamentación impersonal, para eliminar la discrecionalidad que resulta de tales reacciones, por los espacios o márgenes de libertad y poder que ellas buscan crear.

Para enfrentarlas, los individuos reforzarán sus actitudes y los grupos su cohesión.

La especialización y el sistema jerárquico de subordinación y control aísla a los diferentes estratos. Las relaciones entre los mismos, tanto en sentido ascendente como descendente en la estructura jerárquica, está normalizada y limitada.

Los estratos subordinados al Centro, sin poder discrecional, sin más instrumentos para el ejercicio de poder que los casi nulos que permiten las reglas impersonales establecidas y sujetos al centralismo que abarca todo aquello no regido por las normas, no encuentran razón para estrechar vínculos entre sí. Cada nivel funciona sin atender más relaciones con otros niveles, superiores o inferiores, que las jerárquicas establecidas en las normas y que no van mucho más allá de disposiciones referidas al trámite de los asuntos hacia y desde el Centro.

Los miembros de un mismo estrato adquieren poder asumiendo comportamientos como grupo. Las relaciones entre los individuos pertenecientes a un mismo nivel constituyen la fuente potencial de un margen de libertad y poder a ejercer en su relación con la organización y, particularmente, con su Centro, a condición de que los miembros del grupo respeten las reglas que aseguren su cohesión y solidaridad, en fin, la existencia del necesario "espíritu de cuerpo". De ahí al "ritualismo" (conversión de los medios y de la aplicación de procedimientos y normas impersonales en fines en sí mismos) y al "desplazamiento de objetivos" (anteposición de los

General Power S.A.

TRANSMISIONES AUTOMATICAS ALLISON
GRUPOS ELECTROGENOS SDMO
GRUAS ARTICULADAS EFFER
MAQUINAS PARA CONSTRUCCIONES JCB
GRUAS P&H
EQUIPOS PARA MANEJO CONTENEDORES
MAQUINAS PARA CONSTRUCCION HYUNDAI
SERVICIO DE MANTENIMIENTO Y REPARACIONES

Juan M. Gutierrez 3527 - Tel.: 39 88 10 - Fax: 39 49 12

objetivos personales y de grupo a los de la organización) no hay solución de continuidad en tanto constituyen vías para la diferenciación de los distintos niveles y de los grupos dentro de un mismo nivel. En su negociación con el resto de la organización, la cuota de poder que cada grupo podrá ejercer dependerá del grado en que pueda hacer aparecer a sus propios objetivos y procedimientos como decisivos para la consecución de los objetivos de la organización.

Naturalmente, el ritualismo y el desplazamiento de objetivos no sólo ocurre a nivel de grupos sino también de individuos.

El desarrollo de los márgenes de libertad y poder creados dentro de cada nivel, tanto por grupos como por individuos, se utiliza en las relaciones con la organización, por las vías que establece su ordenamiento jerárquico o por fuera de ellas. Algunos niveles, grupos o individuos, alcanzan, de tal forma, grados altos de autonomía y status privilegiados dentro de la organización y dan razón al Centro para reforzar la impersonalidad y el centralismo.

El sistema jerárquico de subordinación y control, junto con las reglas impersonales, se retroalimenta con las reacciones de los miembros de la empresa y los grupos -formales o informales- que la conforman. Entre esas reacciones debe incluirse la utilización que individuos y grupos hacen del sistema de subordinación y control y de las reglas impersonales para acceder a mayores márgenes de libertad. El absoluto respeto y la aplicación mecánica e inmodificable de reglas y normas -o su no aplicación- constituye, en determinadas circunstancias, un efectivo instrumento de poder.

Acciones y reacciones, en el seno de los sistemas burocráticos se desarrollan tal como círculos viciosos, en un equilibrio siempre inestable resultado de las relaciones de poder que se establecen entre los actores en el intento de alcanzar sus respectivos objetivos, esencialmente diferentes y contrapuestos: la Empresa, buscando a través del Sistema eliminar comportamientos impredecibles, eliminar todo margen de discrecionalidad y libertad; los subordinados, de acceder a ellos.

Si bien tales relaciones no pueden ocurrir más que en un marco racional, aunque no siempre conciente, sus resultados no son necesariamente funcionales. Acciones y reacciones, no por ser racionales, dejan de ser, muchas veces, disfuncionales. Corresponde diferenciar la relación burocracia-racionalidad de la relación burocracia-disfuncionalidad. Esta última no puede manejarse aisladamente con resultados válidos, sin tener en cuenta la otra. La disfuncionalidad no es fortuita ni perversa sino que encuentra su causa en las reacciones racionales de individuos y grupos ante los propósitos y forma de funcionamiento de las organizaciones burocráticas.

Burocracia y Sociedad en Uruguay

El desarrollo de la burocracia no ocurre aleatoriamente. Los distintos sistemas burocráticos, aún cuando comparten características generales, no son absolutamente idénticos ni han resultado de procesos similares. Tal identidad y similitud existe cuando se trata de sistemas burocráticos de una misma sociedad.

Naturalmente, burocracia y sociedad no son abstracciones independientes. Una existe dentro de la otra y su interacción es una realidad. El ataque o manejo del síndrome burocrático requiere la consideración de esa dependencia, en la particular sociedad de que se trate.

Las características del fenómeno burocrático, en una sociedad particular, guardan íntima relación con sus valores relevantes. Si los valores de la sociedad son determinantes del desarrollo del fenómeno burocrático, los que se desarrollan como parte de la cultura del sistema burocrático afectan, a su vez los de la sociedad.

De los múltiples aspectos bajo los que se manifiesta la relación sociedad-burocracia, nuestra intención es considerarla desde el punto de vista de los valores relevantes en la sociedad uruguaya y referida, particularmente, a la burocracia estatal, sin perjuicio de los comentarios que incluiremos referidos a la burocracia en el Sector Privado.

El fenómeno burocrático en el sector público nacional comienza a desarrollarse desde la época colonial. No obstante, su consideración a partir del período de su particular expansión será útil para intentar establecer hipótesis a comprobar en su cotejo con la realidad. Para ello, nos apoyaremos en los estudios y diagnósticos de la administración pública que se llevaron a cabo en la década de los '60.

En una forma muy sintética, la expansión del Sector Público reconoce una primera etapa que se extiende desde el comienzo del siglo, más precisamente a partir de la segunda presidencia de Don José Batlle y Ordóñez, hasta la crisis de 1930. Durante la misma se crean y nacionalizan un buen número de organismos y empresas públicas. El Sector crece y se diversifica aunque sin una transferencia masiva de recursos humanos del Sector Privado al Público, más allá de las necesarias para asegurar el funcionamiento de las nuevas entidades.

El proceso se cumple en una situación favorable desde el punto de vista económico, producto de los excedentes generados por el sector agropecuario, con niveles de ingreso y ocupación elevados, resultantes de la expansión del Sector Público y la incipiente industrialización.

La aceleración del proceso de urbanización y el

ascenso social de los sectores medios que de todo ello resulta, se complementa con un mayor y libre acceso al sistema educativo universal, laico y gratuito.

El rol del Estado cambia fundamentalmente en un marco de valores consumatorios que hacen parte de una concreta concepción del país y del Estado. La transformación va más allá de lo administrativo, económico y político. Se produce simultáneamente un cambio trascendente de la sociedad, sus instituciones, su cultura, valores, normas, etc.

La producción de bienes y servicios se convierte en un rol del Estado. Por su intermedio se pretende instrumentar la redistribución de ingresos, la nivelación social y el goce tranquilo de los beneficios del desarrollo económico.

Por la vía constitucional y legislativa se protege al personal del Sector Público del favor, gracia o arbitrariedad de un sólo hombre, político o caudillo. Se consagra la inamovilidad de los funcionarios públicos a quién sólo se les podría destituir por incapacidad, omisión o delito. La eliminación del personal incapaz, omiso y aún el que hubiere incurrido en delito, se vuelve, "de jure" o "de facto", poco menos que imposible. Con mayor razón, el Estado tampoco podrá deshacerse del personal sobrante o innecesario, resultante de reorganización, introducción de nuevas tecnologías o pérdida de la razón de existencia de organismos o dependencias por derogación de disposiciones legales que las hubieren creado.

Las medidas relativas a la seguridad social, la educación y las mejoras salariales tienden a que el goce de los beneficios del desarrollo se extiendan también al Sector Privado.

A éste se le protege, además, por la vía de la asistencia directa y la regulación, para asegurar su viabilidad no siempre evidente en virtud del tamaño del mercado interno, los vaivenes del mercado externo y la falta de integración del sistema económico, resultante del escaso desarrollo de los sectores manufactureros y terciarios y un agro fundamentado en sólo dos rubros (carne y lana).

Todo ello hace parte de los roles asumidos de Estado Regulador y Estado Protector. La Sociedad toda se vuelve fuertemente dependiente del Estado, de su actividad, de sus medidas. El Estado se convierte en el "Estado Benefactor", del cual no sólo se reciben beneficios, sino que se espera también protección y la indicación y liderazgo en cuanto "qué hacer", "en que dirección ir".

Constitucionalmente, se establece en forma clara la separación de poderes y el sistema de control que los vincula, se incorpora la descentralización administrativa, la autonomía de los gobiernos departamentales y se crean los entes autónomos.

Los partidos políticos se organizan, se afianzan y profesionalizan. Aparecen nuevos partidos cuyos programas o ideologías no se oponen al rol del Estado Benefactor, sino que tienden a profundizarlo.

La totalidad del poder se distribuye entre un número creciente de instituciones y grupos. Su poder aumenta al mismo tiempo que su número. El poder de la Organización reemplaza al poder de la Persona; ésta lo asume sólo en función de la posición que ocupa en la Organización. La trama de relaciones de poder se vuelve más densa y compleja. Los instrumentos del poder se diversifican.

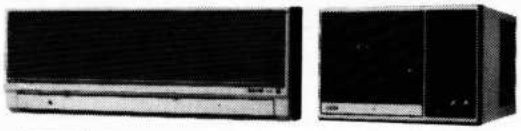
Ante un escaso desarrollo de otros grupos intermedios con poder suficiente, los dos partidos políticos largamente mayoritarios, Blanco y Colorado, constituyen los más importantes intermediarios entre la Sociedad y el Estado. La administración se vuelve dependiente de los partidos políticos. A su vez, individuos, instituciones y grupos, la Sociedad, se vuelven también dependientes de los partidos políticos en su relación con un Estado Benefactor que se preocupa de su presente y de su futuro.

Tal esquema mantiene su validez hasta que el efecto de la crisis internacional de 1929-1930 comienza a poner de manifiesto sus contradicciones internas. Se abre así una nueva etapa del desarrollo burocrático estatal que se extenderá hasta el comien-

PARA QUE SU PROYECTO GANE TAMBIEN EN SILENCIO

Un pequeño gran detalle que valoriza el conjunto. Antes del proyecto consúltenos. Pondremos a su disposición una solución integral al aire acondicionado. Y el respaldo técnico especializado que le liberará de problemas definitivamente.

FABRICADOS Y ARMADOS TOTALMENTE EN JAPON Y EL RESPALDO LOCAL DE UN INGENIERO ESPECIALIZADO



El control remoto (de sencillísimo manejo) comanda todas las funciones del equipo

Aire acondicionado

SANYO

INGENIERO DANIEL TUGENTMAN
ACONDICIONAMIENTO INTEGRAL LTDA.

Andes 1234 bis casi Soriano
Tels. 98 26 20 - 90 46 17 - 90 39 37
Fax: 98 61 63

RITMO

zo de otra crisis que puede ubicarse por los años 50/60.

Los valores consumatorios del período anterior no tuvieron el complemento de valores operacionales que aportaran los elementos necesarios para adquirir una mayor capacidad de adaptación a circunstancias cambiantes. Reinversión, eficacia, coordinación institucional y funcional, diversificación productiva, etc. no constituyeron valores incorporados orgánicamente a la actividad pública, particularmente, ni a la privada.

Las nuevas demandas coyunturales que plantean los distintos grupos no pueden encontrar en el Estado más que un refuerzo de la regulación y control que afectará precios, salarios, tasas de cambio, crédito, comercio exterior, subsidios, etc.

La tensión social, que comienza a generarse por la disminución de ingresos y aumento de la desocupación, se trata de controlar con una absorción masiva de personal en el Sector Público existente y en los nuevos Entes que se nacionalizan durante el período. Entre 1930 y 1932 los funcionarios públicos pasaron del 1,7 al 2,9% de la población del país.

El crecimiento de la burocracia estatal se produce inorgánicamente y al impulso de los partidos políticos, sin mayores exigencias en cuanto a calificaciones de su personal, más allá de la lealtad partidista presumida. El ingreso a la administración pública pasa a ser la forma de asegurar un salario regular y permanente. Se convierte en un acto proselitista y conduce al reparto de la Administración entre los Partidos, lógicamente en función de su poder. Los puestos públicos pasan a integrar un botín a repartir en toda negociación. El rol "benefactor" del Estado pasa a ser compartido por el Partido.

La actividad partidaria se ve condicionada por la porción de botín a que cada grupo puede acceder. El funcionamiento del partido pasa a responder a nuevas relaciones internas de poder resultantes de la cuota de puestos en la Administración de que cada grupo pueda disponer.

El reparto se institucionaliza constitucionalmente por el sistema del "3 y 2" en el marco de una autonomía ampliada de los gobiernos departamentales, servicios descentralizados y entes autónomos. El proceso de feudalización no encuentra restricciones ante la carencia de organismos encargados de la compatibilización de políticas, prioridades y objetivos. El desarrollo del patronazgo político encuentra un marco más que favorable y pasa a constituir factor estructural de los partidos políticos.

Los beneficios económicos resultantes de la Segunda Guerra Mundial y de la Guerra de Corea, permiten un retorno a la política redistributiva por la vía de la legislación laboral y social y el continuado crecimiento del funcionariado, en los organismos ya existentes y en los nuevos a que la dicha legislación da lugar. El patronazgo político dispone así aún de mayores recursos para el desarrollo de su labor proselitista.

El Partido pierde poder en beneficio de sus pequeños o grandes grupos internos. La pérdida de poder en lo externo es paralela a la pérdida de poder en lo interno; el control partidario sobre sus componentes se pierde, los grupos rivalizan entre sí, la unidad ideológica desaparece y los valores operacionales prevalecen sobre los consumatorios.

El rol "benefactor" del Estado es compartido, cada vez más, con los grupos y líderes partidarios, grandes y pequeños, que componen el patronazgo político. Estos desempeñan no sólo su natural rol de intermediarios entre la Sociedad, sus instituciones, grupos de interés, etc. y el Estado. El grupo partidario se convierte, al mismo tiempo, en "actor" dentro del propio Estado. El patronazgo político adquiere poder en detrimento del Administrador, quién pasa a ser, en buena medida, su agente.

Terminada la guerra comienzan a acumularse los cambios económicos, sociales y políticos que inician una tercera etapa, etapa de crisis, durante la cual irán manifestándose, cada vez con mayor crudeza, las disfuncionalidades del sistema burocrático estatal.

La política redistributiva reimplantada no obstante el decrecimiento o desaparición del excedente en que se sustentaba, sigue vigente y continúa alimentando las expectativas de un "País" que comienza a existir sólo en la fantasía.

TFU

Turboflow Uruguay S.A.

LICENCIADO DE DTI Denaeyer Department de CMI
Cockeril Mechanical Industries de Bélgica

- Calderas industriales
- Montajes Industriales
- Quemadores
- Generadores de vapor
- Grúas todo terreno
- Ablandadores de agua

Bulevard Artigas 2879 P. 2 - Casilla de Correos Nº 7 - Teléfonos 20 55 00 - 29 63 18 - 29 75 71 - Dirección Cablegráfica TFU Montevideo FAX 23 38 13 - TELEX CIR UY 22504 - MONTEVIDEO - URUGUAY

La crisis se acelera, la actividad económica decae y la inflación llega a sus máximos. Los vaivenes de la política y la transferencia intersectorial de recursos responden a las modificaciones en la cantidad de poder que los diferentes grupos de interes son capaces de detentar y a los cambios de las relaciones de poder entre ellos y con el Estado. La pugna por la participación en un excedente económico que en buena medida existe sólo en el papel, se orienta a la consecución de más privilegios o la recuperación de los perdidos o depreciados.

No obstante, la participación del Estado en la apropiación de un excedente económico interno cada vez más exiguo le permite continuar la absorción de mano de obra desocupada. Esta no sólo se lleva a cabo en los organismos existentes. Para el manejo de la crisis se recurre a una mayor regulación y la creación de organismos ad-hoc, controlados en buena medida por los grupos de interés respectivos, directamente o a través del sistema de patronazgo político. La incorporación de personal al Sector Público, depende así ya no sólo del patronazgo político sino que reconoce una mayor diversidad de agentes.

El número de funcionarios crece sin relación con las necesidades de la demanda de servicios. En el año 1955 el plantel estatal representaba el 9% de la población o, de otra forma, más del 25% de la población económicamente activa. En el año 1969 alcanzaba al 10% de la población total (en 1932 era ya el 2.9%).

La crisis socio-económica y el agravamiento de las disfuncionalidades del Sector Público va transformando el carácter del régimen político hasta desembocar en la ruptura del orden constitucional, durante la cual se consolidan características que ya comenzaban a manifestarse. La autoridad se jerarquiza, se verticaliza y se asimila al sistema de comando. Prevalecen los valores instrumentales y la acción se orienta a la sofocación de las crisis y de los conflictos sociales, más que a su manejo.

Con el propósito de eliminar la incertidumbre en los comportamientos de organismos, grupos e individuos, se centralizan aún más las decisiones, se maximiza la regulación y se desarrollan las relaciones de poder paralelas.

Se refuerza de tal forma un proceso que conduce a una sociedad que comparte las características del síndrome burocrático: centralización y concentración del poder en los niveles más altos de la Administración, de los grupos políticos, sindicatos, etc., donde lo que prevalecen son valores operacionales y el mantenimiento del sistema en detrimento de valores consumatorios; centralización para anular la capacidad discrecional y, por medio de la regulación, eliminar lo arbitrario. En definitiva, intento de eliminación de toda fuente de incertidumbre en la previsión de comportamientos, fuente de poder en toda relación entre el Centro y los niveles más bajos. De todas maneras, individuos o grupos encontrarán o crearán espacios de libertad, espacios de incertidumbre que les posibilite detentar cierto poder en su negociación con el Centro. No obstante, esos espacios se caracterizan por favorecer el desplazamiento de objetivos y el desarrollo de comportamientos ritualistas. A la vez, esos espacios de libertad, espacios de incertidumbre en los comportamientos, son el origen de relaciones de poder paralelas o superpuestas a las que el centralismo trata de mantener bajo su control.

La Sociedad toda y sus instituciones asumen las mismas características de los sistemas burocráticos. La Sociedad pasa a convertirse en una sociedad burocratizada. El síndrome burocrático afecta no sólo al aparato estatal sino a la sociedad en su conjunto. La Empresa Privada, como una de sus instituciones, no escapa a tal proceso.

El retorno al orden constitucional es muy reciente como para contar con la perspectiva temporal que requiere un análisis válido. No obstante, tal retorno parece haber sido, no sólo formalmente, un retorno a los valores precedentes, matizados, inevitablemente, por las vivencias del período dictatorial y el reflejo de los cambios ocurridos en el mundo.

La síntesis histórica anterior debiera proveer los elementos necesarios para la identificación de los valores desarrollados en la Sociedad, que han sido relevantes para su burocratización y constituirán factores de rigidez para encarar un proceso de cambio que elimine o, al menos disminuya las

TRACOVIAX SOCIEDAD CIVIL

CONSTRUCCION DE CARRETERAS, PUENTES, OBRAS PORTUARIAS, MOVIMIENTOS DE TIERRA, etc.

Lib. Brig. Lavalleja 1623 - Tel. 98 44 89 - Montevideo

disfuncionalidades del sistema, mejore su eficiencia y economía.

ALGUNOS VALORES RELEVANTES.

Un valor social es algo que las personas o grupos de una sociedad reconocen como útil, deseable, que posee la capacidad de satisfacer necesidades sociales. Comportamientos y actitudes cobran racionalidad y general aceptación de su congruencia y conformidad con los valores vigentes.

La estabilidad en el empleo -que implica el mantenimiento del sistema- constituiría, en tal contexto conceptual, el valor más relevante que explicaría el desarrollo del comportamiento burocrático del funcionariado público a todos los niveles. Si ya el sistema de por sí no lo indujera por su carácter, la seguridad del empleo, a resguardo de un sistema de sanciones que pueda llegar al despido, facilita el desarrollo de comportamientos ritualistas, la retracción sobre sí mismo, el desplazamiento de objetivos, el aislamiento de las jerarquías y, en definitiva, la creación de espacios de independencia, como vía para la realización personal, en un sistema que no la promueve.

La estabilidad en el empleo también constituye una carta a jugar en la relación de poder que se establece al momento de negociar la cooperación para el desarrollo de la acción colectiva. Jerarquías carentes de toda discrecionalidad, en un sistema que ha eliminado el riesgo de la pérdida del empleo, logran la cooperación de sus subordinados llevando la negociación -en mayor o menor medida- al terreno del "toma y daca" o del "yo te permito..., tu me permites...", de la cual ambas partes pueden sacar provecho -legítimo o ilegítimo- para crearse sus propios espacios de libertad, fuera del campo de las normas y el sistema jerárquico establecido.

La estabilidad constituye, además, elemento de un poder retributivo a disposición de quién o quienes tienen los medios para el acceso al empleo público: el patronazgo político y sus agentes en la cúpula de la Administración. El ejercicio de tal poder se facilita con la centralización y la eliminación de la discrecionalidad de las jerarquías.

La estabilidad como valor relevante y su manejo como instrumento de poder por parte del patronazgo político y sus agentes, da lugar a un aspecto paradojal del síndrome burocrático en el país. Mientras que la burocracia se caracteriza por la profusión de reglas y normas impersonales, en la burocracia uruguaya el Centro se ha resistido permanentemente a que tales normas se desarrollen y apliquen a las designaciones y ascensos. Sólo la presión de los subordinados, a través de sus organizaciones, ha conseguido que, en ciertos casos y en general sólo para los ascensos, se apliquen algunas normas mínimas más allá de naturales requisitos. El afán de eliminar toda incertidumbre en cuanto al comportamiento de los actores, todo atisbo de subjetividad y discrecionalidad, no existe sólo en el Centro, sino a todos los niveles de la organización.

El trabajo, la ocupación, es considerado un valor natural de toda Sociedad al punto de constituir un derecho individual. La estabilidad en el empleo es una cualidad adjetiva de ese valor. Su carácter relevante en la sociedad uruguaya queda de manifiesto al haberse consagrado constitucionalmente la inamovilidad del funcionariado y el derecho de todo ciudadano a ocupar un puesto público, más allá de que tal condición está establecida como requisito para poder acceder a él.

Las cosas se han llevado al punto de considerar, en ocasiones, que existiría también la obligación del Estado de absorber la mano de obra que queda desocupada por el cierre de Empresas o aún por su reorganización o la introducción de tecnologías menos intensivas en mano de obra. De hecho, ello ha ocurrido en reiteradas ocasiones, como manifestación del rol de Estado Benefactor y mostrando, de tal forma, el haberse constituído en un valor relevante también compartido por los Partidos Políticos, como representantes e intermediarios de la Sociedad.

La Estabilidad Laboral como valor relevante de la Sociedad y del sistema burocrático también parece ponerse de manifiesto en la escasa movilidad del funcionariado. La transferencia de empleados del Sector Público al Privado nunca ha sido significativa y, en cierta medida, las demandas de éste último han sido satisfechas por empleados públicos que, de todos modos, han mantenido su carácter, por permi-

ITESA

COMPAÑIA DE INSTALACIONES
TELEFONICAS Y ELECTRICAS S.A.
ASISTENCIA TECNICA: PIRELLI ARGENTINA

- Redes telefónicas
- Redes eléctricas
- Redes de agua potable
- Instalaciones Industriales

Rambla República del Perú 1379 - Esc. 901 - Tels. 78 95 12
Fax 78 62 58 - Tx UY 22272 - MONTEVIDEO - URUGUAY

DESPAR S.A.

Ing. Alcides Saizar Hughes
Ing. Dante Cosco Varela

CONSTRUCCIONES

CAMPOAMOR 4870
TEL.: 58 74 93
TEL./FAX: 58 65 75

tirio el sistema, por vías normales o perversas. La reciente legislación otorgando beneficios extraordinarios a quién decidiera abandonar la Administración Pública, con o sin causal jubilatoria, ha dado resultados muy distantes de los esperados y más bien puede considerarse un fracaso.

Su carácter de valor relevante de la Sociedad uruguaya ha tenido, necesariamente su reflejo también en el Sector Privado -también innegablemente burocratizado- en donde la Estabilidad Laboral se logra por diferentes vías "de jure" o "de facto".

La larga vigencia de una política de sobreprotección Estatal de individuos, instituciones, sectores y grupos, habría convertido tal rol en otro de los valores relevantes de la Sociedad; lo comparten tanto quién la recibe como quién es capaz de otorgarla y aún para quién desempeña el rol de gestor o intermediario para su consecución, grupos de interés y grupos políticos. Su manifestación, en los hechos, ha demostrado no reparar en la disposición de la base económica y administrativa real que la pueda sustentar efectiva y plenamente.

Debiera entenderse que la concepción de este valor no se limitaría a las distintas manifestaciones propias de la protección. También los privilegios y prebendas parecieran deberse incluir en tal concepto.

En el Sector Privado, la Empresa privilegia la adaptación a la normativa del Estado y a la relación, al "lobby", con el patronazgo político y sus agentes, antes que al mercado y a las relaciones laborales. Los trabajadores, a través de sus Sindicatos, privilegian la negociación con el Estado, antes que con sus empleadores.

No resultaría aventurado establecer que la relevancia de ambos valores, Estabilidad en el Empleo y Protección Estatal, produjo la pérdida de jerarquía de valores tales como el riesgo, la iniciativa y la responsabilidad, todos ellos directamente vinculados con el ejercicio de la discrecionalidad. Y ello vale tanto para el Sector Público como el Privado.

El riesgo a correr en el cumplimiento de la función pública, por la responsabilidad asumida y la toma de decisiones consecuentes, desaparece ante la falta de un sistema de premios y sanciones que pueda llegar, en la práctica a la pérdida del empleo. El riesgo de emprender cualquier actividad privada trátase de disminuir recorriendo o valiéndose de la protección del Estado, en sus múltiples formas, normales o perversas.

La iniciativa, la asunción de responsabilidad y el ejercicio de la autoridad no encuentran en la fución pública razón que las justifique, en tanto su falta no tiene consecuencias; la Protección Estatal alcanza también a la omisión. Iniciativa, responsabilidad y autoridad cuentan sólo si de ellas puede aumentarse el espacio de independencia que todo burócrata busca crearse dentro del sistema.

La iniciativa en la esfera privada también resulta un valor depreciado en beneficio del aprovechamiento, en cierta medida industrialización o comercialización de la protección, la asistencia o el privilegio, por vías normales o perversas.

Ambos valores constituirían la base para dotar a la Propiedad Estatal, abstractamente, más allá de cualquier marco ideológico o limitación cualitativa y sin oponerse a la propiedad privada, el carácter de valor relevante de la Sociedad. Constituyet, por su esencia y en virtud de las normas que la rigen, manifestación del propósito de eliminar toda incertidumbre en los comportamientos de instituciones y agentes públicos, y en cierta medida también de los privados, así como una variante del centralismo.

Se completa así una trilogía de valores desarrollados en la Sociedad que, en buena medida, pueden explicar o han favorecido su burocratización: Estabilidad Laboral, Protección y Propiedad Estatal.

No puede pretenderse que las hipótesis manejadas puedan, por sí solas, explicar el desarrollo del carácter burocrático de la sociedad uruguaya y, en particular, de su administración pública, en tanto ámbito preferencial donde históricamente se ha desarrollado la interacción social en el país.

Tal intento requerirá de otros análisis, más allá del de los valores relevantes. Nuestro propósito ha sido el

CANTERAS DE RIACHUELO S.A.
PIEDRA GRANITICA PARA LA CONSTRUCCION

Riachuelo
Dpto. de Colonia
Rep. O. del Uruguay
Tel. (0522) 8052-19

Ituzaingó 1324 Esc. 403
Montevideo
Rep. O. del Uruguay
Tel. 95 78 12
Fax 95 94 28

BAHIA LTDA.

CARPINTERIA METALICA
EN ALUMINIO

CUAREIM 2114
TEL.: 94 41 31 - FAX. 94 58 51

de intentar aportar elementos que contribuyan al mismo.

PERSPECTIVAS Y ESTRATEGIAS DE CAMBIO

Así como corresponde reconocer la racionalidad del modelo weberiano, también debe reconocerse la racionalidad funcional -que creemos haber puesto de manifiesto- que resulta de la sinergia entre los actores que intervienen, la racionalidad de su comportamiento, de las acciones y reacciones, desarrolladas en el contexto cultural de la Empresa y de la propia Sociedad.

Eso no obsta para también reconocer las disfuncionalidades que de todo ello resulta y que, por tanto, deben considerarse inherentes al modelo organizacional. Sus características y magnitud serán propias del caso específico en consideración.

Por tanto, no parece posible eliminarlas a menos de un profundo apartamiento del modelo weberiano, modelo clásico, que se ha aplicado con generalidad. Un profundo cambio en los modelos organizacionales, tanto en el ámbito público como el privado, puede abrir el camino para que el emprendimiento colectivo que constituye la Empresa, se desarrolle en un marco de conciliación de los diferentes y contrapuestos objetivos de los actores, alcanzado como resultado de las relaciones de poder que los vinculan, en el marco cultural específico de cada Empresa y Sociedad.

Según se trate de una Empresa nueva o el cambio en una Empresa en funcionamiento, la aplicación de un nuevo modelo organizacional constituirá un caso diferente. En el primero, se parte de la nada y se edificará una estructura de relaciones de poder, sin las limitaciones ni rigideces que impondrían las preexistentes. Ese caso, en la práctica, no es corriente, ni se presenta con las urgencias, exigencias, limitaciones, rigideces y complicaciones que surgen en el caso del cambio. En todo caso, el cambio, no podrá nunca ocurrir como un reemplazo de un modelo por otro; como proceso que involucra un sistema complejo, de carácter social el cambio implica una modificación en las actitudes, los comportamientos y hasta los valores, de individuos y grupos, en un nuevo relacionamiento de los actores, en un proceso interactivo, de acciones y reacciones, de negociación y cooperación.

La complejidad del fenómeno convierte en intrascendente y fútil toda estrategia de cambio que, en particular, sólo ataque los aspectos o factores disfuncionales del sistema, básicamente sus procedimientos y ritualismos, su modo operatorio, sin atacar los estructurales y culturales. Ello es necesario, pero no suficiente. Menos aún si el cambio insiste en predeterminar comportamientos, en eliminar toda discrecionalidad, libertad y poder, sin llegar a establecer nuevas formas y reglas de juego del relacionamiento, nuevas formas de razonamiento, en fin, nuevos mecanismos para la regulación del propio cambio.

El indeterminismo de los procesos sociales exige una aproximación pragmática al proceso de cambio, a partir del análisis de la organización, del sistema objeto de cambio y del análisis de las características del propio cambio.

El análisis del cambio como problema nos llevaría más allá de los límites que nos hemos impuesto en este trabajo. No obstante, no podemos finalizar sin poner de manifiesto que en el contexto que estamos considerando, todo cambio significa ruptura con una realidad pre-existente, génesis de una situación crítica, de una crisis. Sin crisis no existe cambio y ello descarta la opción del cambio gradual. Pero la crisis no conduce necesariamente al cambio si simultáneamente no ocurre una intervención, un manejo responsable de la misma, por parte del sujeto de cambio.

La praxis del cambio quedará condicionada por tal realidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Michel Crozier, "Le phénoméne bureaucratique", Editions du Seuil, 1963.
- Michel Crozier et Erhard Fiedberg, "L'acteur et le systéme", Editions du Seuil, 1977.
- "Diagnóstico de la Administración Pública Uruguaya", Informe Técnico, PNUD, basado en el trabajo de Oscar Oszlak, Naciones Unidas, 1972.
- Terence E. Deal & Allan Kennedy, "Corporate Cultures, The Rites and Rituales of Corporate Life", Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts, 198

MEMBRANAS

MAYORISTAS EN MEMBRANAS ASFALTICAS

SOLO IMPORTADAS

INDE SRL. IMPORTA Y DISTRIBUYE
PAULINA LUISI 4605 TEL./FAX: 63 12 96

REINALDO FERRARO
INGENIERO

CONSTRUCCIONES CIVILES ESTRUCTURAS METALICAS Y DE HORMIGON ARMADO

LAMBARE 2040 ESQ. MIGUEL ANGEL
TELEFONO 58 95 26

LA INTEGRACION REGIONAL EL MERCOSUR ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES (*)

Ing. JORGE C. CAVIGLIA

1- ANTECEDENTES DE LA REGIONALIZACIÓN. LA APERTURA A LAS EXPORTACIONES. LA ALALC Y LA ALADI

Es imprescindible mencionar que la función de comercialización de bienes y servicios, ha sido una de las principales causantes del avance de la civilización. Desde los fenicios en la antigüedad hasta el presente, esa función ha ido tomando diferentes características con el correr de los años.

El Uruguay no ha podido estar ajeno a esa situación real, y se ha visto obligado, para defender la colocación de sus productos, a ir adaptándose a la modalidad existente, algunas veces por iniciativa propia, y otras por imposición de los países que integran el contexto regional en el que se encuentra.

El país fue pasando, desde sus orígenes como país exportador de materias primas e importador de todos los productos de consumo (con un esquema comercial que respondía a la conservación de esas materias primas, con saladeros, frigoríficos, lavaderos de lana, etc), hasta la época de la postguerra (2ª guerra mundial 1939-1945), donde el país empieza el proceso de industrialización.

Comienza en ese momento, lo que se llamó **etapa de sustitución de importaciones,** en el que el país comienza a producir bienes, para sustituir parte de lo que hasta ese momento importaba desde el exterior.

Naturalmente que este proceso, para producirse así, **necesitó de un fuerte apoyo desde el gobierno,** como forma de que **el consumidor adquiriera productos nacionales de mayor precio, y a veces de calidad dudosa, comparados con los importados.**

Aparece entonces la figura del **arancel**, que no es otra cosa que un recargo diferente según el caso, que actuaba como un **impuesto** para aumentar el costo de los productos importados, lo suficiente como para hacerlos competitivos con los productos similares de origen nacional.

Esto tuvo por un lado, **ventajas**:

La de posibilitar, y así lo fue desde el momento de su aplicación, el crecimiento de la industria nacional, y la absorción de mano de obra en forma intensiva.

Pero por otro lado, tuvo varias **desventajas**:

En primer lugar, **el perjudicado inmediato fue el consumidor** obligado a pagar un precio mayor, y a consumir productos de calidad inferior. Esa menor calidad **no generó incentivos para que esos productos alcanzacen calidades internacionales.**

En segundo lugar, el hecho de ser empresas pequeñas pensadas para el mercado interno, **generó unidades de producción y de servicios de pequeño tamaño, que hoy no tienen capacidad suficiente para atender demandas externas sostenidas.**

En tercer lugar, **el hecho de no existir la exigencia de competir activamente, provocó un atraso y una falta de investigación tecnológica importante**, que hoy se nota. Esto ha traído como **consecuencia** que existan en el país gran cantidad de industrias de altos costos y lo que es peor con un alto grado de endeudamiento.

En cuarto lugar, la política proteccionista, **desarrolló una mentalidad que no estuvo dispuesta a la creatividad y al cambio, y que costará mucho superar para ingresar con suceso en el campo de la competitividad.**

Se creó luego de las primeras experiencias mencionadas en los Antecedentes, conciencia de que los países no se desarrollan en economías cerradas, comenzando un **proceso de apertura del punto de vista comercial.**

Por eso surge en el país un **impulso hacia el crecimiento de las exportaciones.**

Y aparecen algunas industrias creadas sólo para la exportación, sin mercado interno, como la pesca, los lácteos, la vestimenta.

** La presente colaboración es el texto que fue la base para una exposición realizada ante empresarios del Rotary Club Malvín en el año 1993.*

Pero siempre en el marco de aprovechar ventajas comparativas, en especial la de contar con materias primas escasas en los países de destino.

La creación de la ALALC (Asociación Latinoamericana de Libre Comercio) para favorecer el libre comercio entre los países latinoamericanos no produjo, en la forma esperada, tal incremento en las exportaciones. La generalidad del criterio de multilateralidad lo impedía, al imponer que cuando se llegaba a un acuerdo entre dos países, el mismo había que aplicarlo a todos. (Se destaca que esta es una gruesa simplificación de los motivos que llevaron luego de muchos años, tal vez demasiados, a la modificación de sus Estatutos.

Por esas dificultades, se crea entonces la ALADI (Asociación Latinoamericana de Integración) que permite la bilateralidad de los acuerdos sin necesidad de generalizarlos **lo que permitió avances en las exportaciones.**

Es en el marco de la ALADI que Uruguay formaliza los acuerdos del PEC (Protocolo de Expansión Comercial) con el Brasil, y el CAUCE (Convenio Argentino-Uruguayo de Cooperación Comercial) con Argentina.

Ambos protocolos permiten **intercambios con arancel cero, para artículos negociados entre los gobiernos con participación de los industriales de cada sector involucrado y por cantidades limitadas previamente pactadas.**

Se trata de negociaciones en las que se autorizan aquellos productos **que en general, las partes no producen o son de demanda insatisfecha y que no rozan para nada las protecciones arancelarias de los productos no negociados.**

En apoyo a las exportaciones, debe mencionarse también, el **régimen de admisión temporaria**, por el cual se **autoriza la importación de insumos que serán incorporados a los productos de exportación, libres de recargos.**

2- EL TRATADO DEL MERCOSUR

Con fecha 29 de noviembre de 1991, entra en vigencia el Tratado del MERCOSUR (llamado Tratado de Asunción), luego de ser aprobado en forma unánime, por el Parlamento del Uruguay, y a su tiempo por los Parlamentos de los otros países:

Que crea un Mercado Común (MERCOSUR) **entre Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.**

El Tratado implica textualmente:

La libre circulación de bienes, servicios y factores productivos entre los países a través de:

I - La eliminación de los derechos aduaneros y las restricciones arancelarias.

II - Un arancel externo común.

III - La coordinación de las políticas ma-croeconómicas y sectoriales entre los Estados parte en las áreas:

- Comercio exterior
- Agrícola
- Industrial
- Fiscal
- Cambiaria y de Capitales
- De servicios
- Aduanera
- De transporte y comunicaciones
- Otros que se acuerden

a fin de asegurar condiciones adecuadas de competitividad entre esos Estados Parte.

Se establece además en el Tratado:

Un **programa** de liberación comercial (Anexo I) constituído en rebajas arancelarias progresivas, lineales y automáticas acompañadas de la eliminación de restricciones arancelarias.

Este cronograma de liberación debe estar totalmente concretado y llegar a **arancel cero**, sin restricciones no arancelarias, el 31 de diciembre de 1994 para Argentina y Brasil, y el 31 de diciembre de 1995, para Paraguay y Uruguay.

La aplicación del Tratado en lo referente al punto I significa:

La creación de una zona de libre comercio, y cabe consignar que esta solución es la que se puede llamar el MERCOSUR REAL.

El Tratado aprobado establece en forma precisa y con fecha, la

PRECOM

PRECOM LTDA.

J. Batlle y Ordóñez 5240 Montevideo - Uruguay Tels.: 39 25 26 - 39 60 21 - 35 82 98 - Fax: 39 60 21

Cables de hormigón pretensionado SISTEMA **BBR V** *desde 14 a 250 toneladas.*

Cables con torones SISTEMA **CONA** *de 15 toneladas.*

creación de esta zona a través de la eliminación de aranceles.

El punto II, para el cual no está establecida una fecha significa: **crear una unión aduanera.**

El punto III, que impone la coordinación de las políticas macroeconómicas, de difícil implementación (el Mercado Común Europeo aún no lo ha completado), **significará el Mercado Común pleno.**

Sobre estos dos importantes puntos, (punto II y punto III), a dos años de la firma del Tratado, aún no se ha hecho nada. Solamente el nombramiento de comisiones.

3 - LA COMERCIALIZACIÓN

Nos interesa dedicar estos minutos al Anexo I del Tratado, referido al programa de liberación comercial constituído en rebajas arancelarias progresivas, que tiene como plazo final para Uruguay, el 31 de diciembre de 1995.

Por lo tanto se trata en un primer momento de analizar la comercialización de bienes y servicios como un primer problema que le aparece a las empresas impuesto por el tratado mismo.

Lo primero que se les plantea a las mismas es la contestación a estas dos preguntas:

¿Qué cambios le impone a esa empresa el MERCOSUR **en términos de comercialización?**

¿Cuáles serán los problemas que enfrentará esa empresa y que respuestas se tienen para solucionar los mismos?

Todas las respuestas a estas preguntas son temas de **comercialización.**

Contestando la primer pregunta, diremos que el mercado regional para algunas industrias pasa de los 3 millones de habitantes del Uruguay, a los 180 millones nominales de los países del MERCOSUR. Aunque se debe decir que el MERCOSUR REAL, es el que forman las provincias argentinas del este limítrofes con Uruguay y Paraguay, los estados del sur del Brasil, Paraguay y Uruguay, con 103 millones de habitantes.

Es decir aparecen los consumidores de los productos o servicios exportables en un contexto diferente al que había antes.

Ya se ve aquí, la **conveniencia de crear algún organismo estatal, encargado de los estudios de campo para todos los productos y/o servicios exportables teniendo en cuenta todas las ubicaciones de los consumidores, todas las tecnologías y demás datos para hacer un análisis profundo.**

También se deberá **cuantificar la demanda** (que es aquello que están pidiendo los consumidores), **incrementada como consecuencia del aumento de los mismos.** Dato éste de importancia para las empresas exportadoras.

Otro aspecto destacable es la **oferta,** que es uno de los grandes problemas que se le habrá de plantear a la empresa uruguaya. Nos estamos refiriendo a las empresas de otros países que son capaces de satisfacer las necesidades de los consumidores del Uruguay, colocando en plaza los productos de consumo, como: alimentos, vestimenta, electrodomesti- cos, cocinas, heladeras, etc.

Se tendrá frente a la industria nacional, hasta ahora protegida, toda la oferta de los países de la región, directamente a través de intermediarios.

La ampliación de esta oferta significará la caída de la oferta nacional.

Lo más probable es que por el tamaño de las industrias proveedoras de los países limítrofes, se presenten precios inferiores a los productos nacionales simplemente por economía de escala (por la gran producción), cosa que parece demostrada por lo que se ve ya en la plaza (Supermercados y aún en la calle).

Para las industrias sin experiencia exportadora, acostumbradas a satisfacer el mercado interno, el nuevo mercado regional le puede tener consecuencias terribles.

Para aquellas industrias que tienen ya experiencia exportadora, el nuevo mercado no las sorprenderá, ya que para colocar sus

mit S.A. **MONTAJES INDUSTRIALES y TALLERES S.A.**

CALDERERIA - ACERO INOXIDABLE
INSTALACIONES INDUSTRIALES

CNO. SANTOS 4234 Tel.: 39 11 30 - 39 10 28 Fax.: 35 97 49

productos ya han incursionado en el mercado externo. Sin embargo, la situación que se planteará será también de cuidado.

Entonces:

¿Cuál es la solución que debe aportar el estado ante este planteamiento de la comercialización?

¿Alguien va a aportar en algún momento una solución?

Aún no hemos escuchado ni leído algo concreto, que se proponga hacer el gobierno para contestar estas preguntas.

Por nuestro lado, conociendo este tema, ante la ausencia de opiniones concretas que den una respuesta clara, **sugerimos lo siguiente:**

En primer lugar, se debería definir una **metodología de trabajo que especifique claramente:**

Objetivos
Prioridades
Participación de técnicos especialistas de apoyo

Teniendo en cuenta que:

- en cada producto o servicio se tendrá ahora, la posibilidad de comparar con lo que se produce en otros países.
- los precios de los productos nacionales se verán enfrentados a la competencia de los otros países.
- se conoce el riesgo de que frente a las dificultades de alcanzar las metas de precio y calidad, las empresas que se encuentran en estas condiciones, pasen de industrias productoras a comercios vendedores de los mismos productos de origen externo, como intermediarios.
- es necesario transmitir las señales dadas por la nueva comercialización al aparato productivo en forma rápida y eficiente.

El aparato productivo del país es el único capaz de dar respuesta efectiva al cambio de mercado.

Ese aparato productivo incluye industrias que deben ordenarse de acuerdo a los criterios que más convienen para orientarlas en lo que deben hacer con respecto al nuevo mercado que aparece.

En segundo lugar, se debe conocer en tiempo las empresas que se deben **reconvertir.** Término ya muy usado, pero que **significa:**

El conjunto de actividades que llevan a:

- **Comprar equipos y maquinarias más automatizadas acordes con la necesidad de aumentar la producción.**
- **Producir más eficientemente.**
- **Adquirir tecnología.**
- **Capacitar del punto de vista empresarial y laboral.**

Para esto **habrá que analizar, ordenar y clasificar a las empresas del aparato industrial productivo, según un criterio que más adelante detallaremos para definir que habrán de hacer en el futuro, eliminando incertidumbres sobre lo que pasará con el personal, lo que es muy importante para el mismo, que debe tener una respuesta adecuada lo antes posible.**

En tercer lugar, **tomar en cuenta que el sector producción** de las empresas industriales, es el único que puede concretar las señales que le envía la comercialización en el nuevo contexto regional.

Los cambios de producción necesarios marcados por las necesidades de los consumidores del nuevo mercado, serán básicos para enfrentar el desafío que representa para las empresas la inculsión de Uruguay en el MERCOSUR.

Los mismos no podrán ser tomados por sí solos, a través de la gestión de las empresas por su cuenta, como parecería que es la opinión del gobierno.

En esa forma las empresas medianas y pequeñas quedarán desprotegidas sin saber que hacer, si desde el gobierno no hay un tipo de ayuda, que las oriente ante la situación que el mismo ha provocado.

Ya se sabe que las grandes empresas industriales, pertenecientes muchas de ellas a multinacionales, ya tienen estudiado y muy bien, el mercado

ING. E. CAMPIGLIA
CONSTRUCCIONES
NUESTRO DESEO: VUESTRA REALIZACION

MARTIN FIERRO 2581
Tel.: 47 06 50 - Fax: 47 29 98
MONTEVIDEO

futuro y no necesitan de esa colaboración.

4- ESTRATEGIA Y ACTIVIDADES

Desarrollaremos ahora la última parte de nuestras ideas, **referidas a la estrategia y actividades que se deberían realizar,** como ampliación de los conceptos vertidos.

En primer lugar, **es necesaria una concientización a nivel político, a nivel de las empresas industriales y comerciales públicas y privadas y fundamentalmente a nivel del pueblo sobre lo que se proyecta realizar.**

Tema éste último sobre el que insistimos por todos, tratando de usar un lenguaje comprensible por toda la población del país, y tratando de explicar que éste no es un tema para elegidos, sino comprensible por todos.

1. **Se debe hacer una definición clara del objetivo,** es decir:

Mejora de la situación actual de la industria con vistas a su ubicación en el MERCOSUR.

2. **Una definición de prioridades,** es decir,:

¿Cuáles son las industrias que deberán mejorar su producción o modificarla, por orden de prioridad?

3. **Designar un grupo multidisciplinario de técnicos especialistas en el tema de producción y de los servicios,** para que:

Prepare un programa de trabajo para poner en práctica todo lo indicado en esta estrategia.

En segundo lugar, **se debe convencer a todos los actores que:**

- La herramienta fundamental para llevar a un diagnóstico, el estudio de la factibilidad económico-financiera y proyección de futuro, reconversión incluída, para aquellas empresas que lo necesiten, será un documento imprescindible para cada empresa.
- Es conveniente ordenar los criterios políticos sobre lo que se debe hacer.
- Todos los sectores involucrados deben participar, como **condición imprescindible** (Gobierno, sector Patronal, sector Obrero y fundamentalmente la Población).

En tercer lugar, **se deben ordenar y clasificar las empresas del aparato industrial de acuerdo a este criterio:**

1. aquellas que no se ven afectadas y en la mayoría de los casos beneficiadas por el MERCOSUR.
2. aquellas que no tienen ninguna posibilidad en el contexto regional y que con suficiente tiempo deben planificar su salida del mercado.
3. aquellas que a la luz de la nueva combinación de los avisos del mercado a través de la Comercialización, deben **reconvertirse.**

En cuarto lugar, **el grupo interdisciplinario de técnicos deberá confeccionar un esquema operativo de prioridades referido a:**

1. Clasificación de los **consumidores** de toda el área del MERCOSUR.
2. Nómina de **productos y servicios que se fabrican o se brindan en el Uruguay.**

ORT
Educación Superior

Master en
COMPUTACION
IV Promoción

✓ Postgrado de 18 meses de duración dirigido a Ingenieros y Analistas de Sistemas.
✓ Título de Diploma con validez internacional otorgado por la Delegación de la Universidad de Oxford.
✓ Cursos dictados por los más destacados especialistas en Ingeniería de Software de Uruguay, Argentina y Brasil.
✓ Laboratorios avanzados para desarrollo en ambiente "Software Factory" y biblioteca especializada orientada a la investigación.

Oxford University

Comienzo: 25 de abril

Cuareim 1451 C.P. 11100
Montevideo - Uruguay
Tel. 92 15 05 Fax 90 29 52

ORT Centro Regional de Excelencia en Informática Avanzada

3. La **oferta de los países del** MERCOSUR, de **esos** productos o servicios.
4. **Relevamiento de las tecnologías** que se aplican en la **oferta.**
5. **Esquemas legales** de los países del MERCOSUR, con relación a las empresas de la oferta.
6. **Esquema comercial** de las empresas de los países del MERCOSUR, con sus resultados económico-financieros.
7. **Preparación de documentos de trabajo para cada empresa del Uruguay para su evaluación.**

En quinto lugar, se deberá definir una **organización.**

DIRECCION GENERAL

SECTOR CONSUMIDORES	SECTOR OFERTA	SECTOR TECNOLOGIA
SECTOR VENTAS Y COSTOS	SECTOR ASESORIA LEGAL	SECTOR ECONOMIA Y FINANCIAMIENTO
	SECTOR EVALUACION	

en el que cada sector deberá tener un grupo de técnicos responsables.

En sexto lugar, el **financiamiento del programa,** naturalmente que debe ser apoyado desde el gobierno, con la utilización de los fondos de preinversión disponibles y además con la previsión en el Presupuesto nacional, ya que se **debe aceptar que el gobierno debe tener un costo** por la inclusión **del país en el** MERCOSUR.

Ya dijimos que las empresas por su cuenta no pueden resolver por sí solas este problema, como parecería que es la opinión del gobierno, porque las empresas medias y chicas quedarán desprotegidas sin saber que hacer si no se les ayuda y en una evidente desigualdad con las empresas grandes, que ya tienen tal vez todo estudiado.

Queda por decir algo sobre los otros dos aspectos del Tratado del MERCOSUR, que no han sido el motivo de nuestra participación en esta audición, y que son también de **indudable importancia,** como:

- el arancel externo común
- las políticas macroeconómicas de los países.

Son temas específicos, que deberán ser resueltos con el mayor cuidado.

Diremos sí, como simples observadores, que no se debe olvidar que:

El MERCOSUR **nació como ampliación de un acuerdo bilateral entre Argentina y Brasil.**

Que han sido dos países que se han caracterizado por anunciar espectaculares planes de desarrollo y de control de su propia economía, que luego no cumplen con la mayor naturalidad.

También que la Argentina ha salido de una hiperinflación no hace mucho tiempo, con una bonanza económica actual que por lo menos es dudosa para muchos economistas.

Y por otro lado que:

El Brasil ha vivido en los últimos años también en hiperinflación y lo sigue hasta el momento presente.

Ambos países tienen su propia forma de atender sus desequilibrios internos, que enfrentados entre sí inciden negativamente en la marcha del tratado.

A dos años de la firma del tratado no se ha hecho nada (sólo nombramiento de comisiones) para tratar estos dos importantes puntos.

Nos queda una conclusión:

Ya lo dijimos desde el primer momento: pese a los riesgos que el tratado del MERCOSUR **le puede traer al Uruguay, no es posible estar excluídos del.**

Para esto hemos preparado la estrategia leída.

Pero agregamos además:

¿Será conveniente jugar todo el MERCOSUR **solamente sin pensar en otros mercados externos?**

¿O será el momento de estudiar una nueva integración con otros países como lo está insinuando Argentina que tiene un importante déficit comercial con Brasil, y que es en la realidad el gran escollo de este tratado?

MONTEVIDEO
MI CASA

Montevideo es obra, Ingéniese...

INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO

DIALOGO CON EL LECTOR

EL MUNDO DEL ABSURDO

"Pulga en la oreja" No. 1

Según parece, un objetivo de las autoridades es la reducción de la velocidad de circulación en zona urbana al límite general, es decir a 45 km/h, salvo otra indicación. Dicho sea de paso, esa es la velocidad vigente, para zonas urbanas, en muchos países desarrollados, por razones de seguridad, economía de combustible y disminución de la contaminación.

Las soluciones, los remedios aplicados, parecieran responder a la estrategia de distribuir, en la red vial, obstáculos más o menos molestos o perturbadores de una circulación cómoda y fluída.

Si ya tal estrategia no pudiera ser tildada de absurda, las soluciones o remedios aplicados podrían merecer tal calificación.

Primero fueron los "despertadores". Demostraron su obvia y previsible inutilidad y efectos perversos. Consecuencia natural, en tanto fueron concebidos, originalmente, con otros propósitos y para zonas diferentes que las urbanas.

Actualmente, son los "lomos de burro", también pensados originalmente con otros propósitos y para vías diferentes que las de gran tránsito. Ya están demostrando su inutilidad y sus efectos perniciosos, lo que debió haber sido previsto.

Basta una visita turística a cualquier ciudad bien desarrollada, con un tránsito ordenado, fluído, bien gestionado, para constatar que en ninguna de ellas es posible encontrar muestras de tales absurdos.

La disminución de la velocidad, más allá de una reducción local, sólo en la ubicación del obstáculo, manteniéndose el exceso antes y después del mismo, puede lograrse con otras soluciones más económicas e igualmente absurdas y en el mismo plano del absurdo en que parecieran ubicarse las soluciones, los remedios, que acabamos de mencionar.

Durante el "Proceso" se popularizaron las "barreras" que obligaban a un tránsito en zig-zag, propio de una competencia de "slalom". Conseguían efectivamente una disminución de la velocidad en todo el trayecto afectado por las vallas. Es verdad que el efecto se conseguía no solo por la presencia de las vallas, sino también por el riesgo de ser sometido a balazos.

También podría considerarse como solucion, "solución natural" de mayor efecto y economicidad (tal vez ya en aplicación sin que lo sepamos), la eliminación generalizada de la conservación de las vías de tránsito. Los pozos han demostrado su tremenda eficacia y también sus efectos perversos.

Todo lo anterior parecen manifestaciones, algunas de tantas, de la cultura del absurdo en que se desarrolla el tránsito vehicular, con los resultados nefastos de todo tipo, que son por demás conocidos.

UN HONOR PARA EL PAIS

Uruguay fue sede, en febrero pasado, de la Primera Asamblea de la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL), entidad de la Organización de Estados Americanos (OEA). Durante la misma se designó a nuestro País como Presidente de la CITEL, designación convalidada por decreto del Poder Ejecutivo, recayendo tal responsabilidad como Presidente del Comité Directivo Permanente de la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (COM/CITEL) en la persona del Vicepresidente de ANTEL, Dr. Juan de la Cruz Silveira Zavala.

Esta Comisión resulta de la transformación de lo que antes era sólo una conferencia especializada. Tal cambio resulta relevante en tanto una Conferencia es resultado de una acción de parte de la Asamblea de la OEA, mientras que la Comisión Interamericana es el resultado de un tratado entre los Estados miembros.

La Asamblea contó con la participación de 140 delegados de más de 30 países.

Al acto inaugural asistieron el Presidente de la República y los Ministros de Defensa Nacional, Dr. Daniel Hugo Martins, y de Relaciones Exteriores, Dr. Sergio Abreu, los Directores de ANTEL y el Secretario de la Presidencia de la República, Dr. Pablo García Pintos.

En el mismo, hicieron uso de la palabra el Sub-Secretario de Telecomunicaciones de Chile Sr. Roberto Pliscof, en nombre de CITEL, el Representante Residente de OEA Emb. Luis Macchiavello y la Presidenta de ANTEL, Cdra. Rosario Medero.

La ocasión fue propicia para poner de manifiesto la importancia de la institucionalización de CITEL como Comisión Interamericana lo cual permitirá superar las carencias y dificultades que marcaron la larga trayectoria de CITEL, iniciada en 1963.

Igualmente se puso de manifiesto la importancia que para enfrentar los desafíos que resultan del vertiginoso cambio que se registra en las telecomunicaciones tanto en sus aspectos tecnológicos, como en los institucionales, comerciales, económicos, etc., representa la incorporación a la CITEL del sector privado de las telecomunicaciones, a través de la figura de Miembro Asociado.

También la ocasión sirvió para mostrar la pujanza del Sector en nuestro país. Continúa siendo líder en la región en cuanto penetración telefónica (20 líneas por cada 100 habitantes, servicio telefónico en todas las localidades de más de 200 hab.), grado de digitalización (79% para fines de este año), etc. Para este año estará en servicio la red digital de líneas directas que incluye enlaces digitales internacionales, la red inteligente y el sistema de mensajería vocal, el sistema de cable submarino UNISUR, la instalación de servicio telefónico en todas las escuelas rurales del país, etc.

En las palabras del Sr. Sub-Secretario de Telecomunicaciones de Chile, se resume el desafío a enfrentar: "... el desarrollo de las telecomunicaciones no es un simple progreso científico-tecnológico que se agota entre los muros de los talleres y laboratorios. Trae consigo cambios decisivos en todos los plazos de la existencia social y cultural que se nos presentan revestidos con las ambivalentes señales de cambios positivos y negativos, de esperanzas que debiéramos consolidar y de amenazas que se deben conjurar. Estos cambios, proyectados al desarrollo de las telecomunicaciones regionales, han sido una preocupación permanente de la CITEL y no cabe duda que seguirán siéndolo de la nueva CITEL".

ACTIVIDADES ACADEMICAS

XV CILAMCE Congreso Ibero Latino-Americano sobre métodos computacionais para Engenharia

SIMMEC 94 - Simpósio Mineiro de Mecánica computacional

Promovidos por el Departamento de Engenharia de Estruturas da Escola de Engenharia de la Universidade Federal de Minas Gerais, y la AMC - Asociaçao Latino-Americana para Métodos Computacionais en Engenharia, tendrán lugar en Belo Horizonte, del 30 de noviembre al 2 de diciembre de 1994.

Los resúmenes de trabajos, de aproximadamente 300 palabras, serán recibidos por la Comisión Organizadora hasta el 30 de Abril de 1994. La confirmación de la aceptación de los resúmenes se hará el 31 de Mayo; los trabajos, en su forma final se recibirán hasta el 20 de agosto y la confirmación de su aceptación se hará el 30 de setiembre de 1994.

La tasa de inscripción será de US$ 100.oo.

VIII Simposio Brasileiro de Tubulaçoes e Vasos de Pressao SIBRAT

2o. Simposio Latinoamericano de Tuberías y Recipientes a Presión.

Auspiciados por la Associaçao Brasileira de Ciencias Mecánicas (ABCM) y por el Comité de Tubulaçoes e Vasos de Pressao (CTVP), ambos eventos son organizados por el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, R.S. Tendrán lugar en Gramado, R.S., Brasil, del 2 al 5 de Octubre de 1994.

La fecha límite para el envío de resúmenes se postergó para el 10 de abril. Su aceptación será el 30 de abril y los trabajos deberán ser enviados antes del 30 de junio de 1994.

IEV 94 - Conferencia Internacional sobre Evaluación de integridad y extensión de Vida de Equipamientos Industriales. 29 de Junio al 1o. de Julio de 1994 Buenos Aires, Rep. Argentina

La Conferencia está organizada por la Gerencia de Desarrollo de la Com. Nal. de Energía Atómica.

Los resúmenes de trabajos de no más de 300 palabras, deberán ser enviados hasta el 15 de abril de 1994. Los autores cuyos resúmenes sean aceptados, deberán enviar el trabajo completo antes del 20 de mayo de 1994.

El costo de la inscripción para participar en la reunión es de US$ 150.

Reconversión Industrial - EXTENSION DE VIDA UTIL DE INSTALACIONES Y EQUIPOS INDUSTRIALES - Intercambio de experiencias en la Región.

Esta reunión internacional se realizará el 27 y 28 de junio de 1994 en Buenos Aires, Rep. Argentina, con el auspicio de la Gerencia de Desarrollo de la Com. Nal. de Energía Atómica, la Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología y el Proyecto Multinacional de Materiales (Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Organización de Estados Americanos).

IV Congreso Argentino de Mecánica Computacional MECOM '94
Mar del Plata, Argentina, del 8 al 11 de Noviembre de 1994.

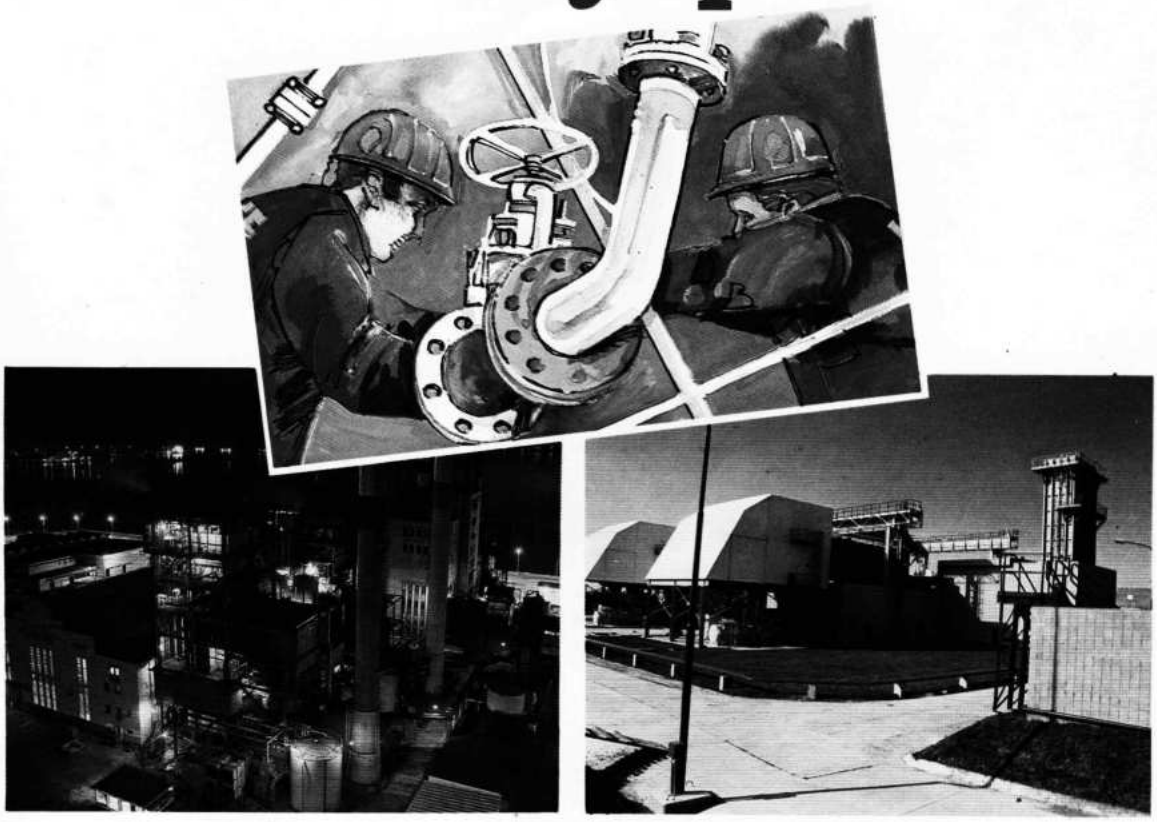
La Asociación Argentina de Mecánica Computacional organiza esta reunión que constituye la prosecución de reuniones similares llevadas a cabo en 1985, 1988 y 1991. La AMCA organiza periódicamente otras reuniones científicas, destacándose el Encuentro Nacional de Investigadores y Usuarios del Método de Elementos Finitos (ENIEF), del que se han realizado nueve ediciones.

PACAM IV - Fourth Pan American Congress of Applied Mechanics January 3-6, 1995, Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina

Cuenta con el auspicio de la American Academy of Mechanics y de la Asociación Argentina de Mecánica Computacional.

La fecha límite para la presentación de trabajos es Abril 30 de 1994.

Calidad de vida. UTE trabaja por ella.



Muchos años han pasado.
Pero, la Represa Dr. Gabriel Terra se convirtió
en una de las más grandes obras para el país. Por UTE, claro.
Ahora, con el siglo XXI muy cerca,
la Dirección de UTE se adelanta al tiempo.
Incorpora **"el gas natural"** -como combustible
para la generación de sus Usinas Térmicas-
y posibilita su consumo nacional.
Es asegurar energía, desarrollo, mejor calidad de vida.
Es penetrar ya en el otro siglo encontrándonos preparados.
Por ello, **los años del futuro están en buenas manos.**

UTE

Preparados para el futuro.

EL PRIMER SH DEL PAIS